

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе


« 18 » 06 2012 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
по направлению подготовки

210100.68 «Электроника и нанoeлектроника»
(код и полное наименование направления подготовки (специальности))

Магистерская программа

Промышленная электроника и микропроцессорная техника
(полное наименование профиля подготовки (специализации по специальности))

Уровень основной образовательной программы Магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Факультет ФЭТ «Факультет электронной техники»
(сокращенное и полное наименование факультета)

Профилирующая кафедра ПрЭ «Промышленной электроники»
(сокращенное и полное наименование кафедры)

Томск 2012

Основная образовательная программа (ООП) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 210100.68. «Электроника и нанoeлектроника», утвержденного 14 января 2010 г., приказ № 31

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «02» 05 2012 г., протокол № 12

Разработчик доцент кафедры ПрЭ



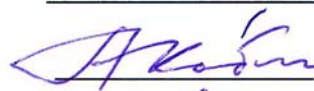
В.Л. Савчук

Разработчик доцент кафедры ПрЭ



Ю.И. Сулимов

Зав. кафедрой ПрЭ



А.В. Кобзев

Декан Факультета электронной техники



А.И. Воронин

Представители работодателей:

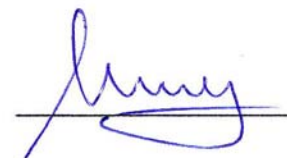
ОАО НПЦ «Полус»

Главный конструктор



И.В. Балус

Филиал ООО «Технологическая
компания Шлюмберже», г. Томск
Исполнительный директор



И.В. Терехин

Содержание

1. Общие положения	4
1.1. Основная образовательная программа	4
1.2. Нормативные документы для разработки ООП.....	4
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего профессионального образования	4
1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП	5
2. Характеристики профессиональной деятельности выпускника ООП	6
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника.....	6
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	7
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	7
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.....	7
3. Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения программы.....	9
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки «Электроника и наноэлектроника».....	11
4.1. Календарный учебный график.....	11
4.2. Рабочий учебный план.....	12
4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин и модулей.....	12
4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы студентов.....	12
5. Ресурсное обеспечение ООП подготовки по направлению 210100.68	12
5.1. Кадровое обеспечение.....	13
5.2. Материально-техническое обеспечение.....	13
5.3. Информационно-библиотечное обеспечение.....	13
6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников.....	14
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающихся.....	18
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	18
7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП.....	18
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся	19
8.1. Рейтинговая система оценки успеваемости студентов.....	19
8.2. Система менеджмента качества.....	20
Приложение 1. Матрица соответствия компетенций	22
Приложение 2. График учебного процесса	24
Приложение 3. Рабочий учебный план	25
Приложение 4. Аннотации рабочих программ	28
Приложение 5. Аннотации программ практик и НИР	68

1. Общие положения

1.1. Основная образовательная программа

Основная образовательная программа магистратуры, реализуемая ТУСУРом по направлению подготовки 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника» — магистерская программа **«Промышленная электроника и микропроцессорная техника»**, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную вузом с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования.

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению и включает в себя:

- а) Рабочий план;
- б) Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), учебных курсов;
- в) Аннотации программ производственной, научно-исследовательской, педагогической практики;
- г) Методические материалы по реализации соответствующей образовательной технологии и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

1.2. Нормативные документы для разработки ООП

«Нормативную базу разработки ООП магистратуры составляют:

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ).
- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее — Типовое положение о вузе).
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 210100 Электроника и нанoeлектроника, (квалификация (степень) «магистр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 января 2010 г. № 31.
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России.
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВПО) по направлению подготовки 210100.68, утвержденная 09 июля 2010 г. (носит рекомендательный характер).
- Устав ТУСУРа.
- Методические указания по разработке ООП ВПО в ТУСУРе, утвержденные проректором по УР 15.12.2011 г.».

1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего профессионального образования

1.3.1. Цель (миссия) ООП магистратуры:

В области воспитания целями ООП являются:

- формирование социально-личностных качеств обучающихся — целеустремленности, организованности, личной ответственности, коммуникабельности, трудолюбия, гражданственности и повышение общей культуры;
- формирование общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с тре-

бованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и рекомендациями ПрООП ВПО.

В области обучения целями ООП по направлению 210100.68. «Электроника и нанoeлектроника» являются:

- удовлетворение потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности.

1.3.2. Нормативный срок освоения ООП подготовки магистра в рамках направления подготовки при очной форме обучения составляет два года.

1.3.3. Трудоемкость освоения студентом ООП ВПО составляет 120 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентами ООП ВПО (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП

Для успешного освоения ООП ВПО подготовки магистра по направлению 210100.68. «Электроника и нанoeлектроника» абитуриент должен обладать знаниями в области микроэлектроники, цифровой и микропроцессорной техники, знать основы электротехники в объеме государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования и иметь документ государственного образца не ниже диплома бакалавра о высшем образовании.

Лица, имеющие диплом бакалавра и желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программа которых разрабатывается вузом с целью установления, обладает ли поступающий следующими компетенциями:

Общекультурные (ОК):

- способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе;
- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного.

Общепрофессиональные компетенции:

- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

- способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей;
- способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.

Проектно-конструкторская деятельность:

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов;
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;
- готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

Производственно-технологическая деятельность:

- готовностью внедрять результаты разработок в производство;

Научно-исследовательская деятельность:

- способностью собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области электроники и нанoeлектроники;
- способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

Организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу малых групп исполнителей;

Монтажно-наладочная деятельность:

- способностью налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники.

2. Характеристики профессиональной деятельности выпускника ООП

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности магистров по направлению **210100.68. «Электроника и нанoeлектроника»** включает в себя: совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердо-

тельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения.

Профессиональная деятельность выпускника магистратуры может быть использована в научно-исследовательских институтах, в образовательных учреждениях высшего профессионального образования, научно-производственных фирмах.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности магистров являются: материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

По требованию работодателей в объекты профессиональной деятельности выпускника по направлению 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» необходимо дополнительно включить:

современные силовые полупроводниковые приборы, математические и физические методы анализа переходных процессов в них.

методы и средства борьбы с электромагнитными помехами устройств информационной и силовой электроники;

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Магистр по направлению 210100.68. «Электроника и наноэлектроника» при обучении в Университете готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской;
- проектно-технологической;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой;
- научно-педагогической.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Магистр по направлению подготовки 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП магистратуры и видами профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ;
- проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований;
- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

проектно-технологическая деятельность:

- разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;

- проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;
- обеспечение технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов;
- авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства.

научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка методики, проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
- использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
- разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы коллективов исполнителей;
- поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
- участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта;
- подготовка документации для создания и развития системы менеджмента качества предприятия;
- разработка планов и программ инновационной деятельности на предприятии.

научно-педагогическая деятельность:

- работа в качестве преподавателя в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя;
- участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления;
- участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

По требованию работодателей выпускник магистерской программы «Промышленная электроника и микропроцессорная техника», должен быть подготовлен также к решению следующих профессиональных задач:

проектно-конструкторская деятельность:

- разработка специализированных микроконтроллеров для устройств управления преобразовательными установками.

научно-исследовательская деятельность:

– разработка математических моделей, компьютерное моделирование преобразователей с целью анализа процессов выхода на режим, статической и динамической устойчивости и переходных режимов.

3. Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения программы

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

В результате освоения основной образовательной программы 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).

В результате освоения основной образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) по видам деятельности, реализуемым в данной ООП:

общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (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 ООП магистратуры) (ПК-5);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-8);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-9);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-10);

производственно-технологическая деятельность:

- способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (ПК-11);
- способностью владеть методами проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-12);
- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-13);
- готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-14);
- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (ПК-15);

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16);
- способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-17);
- готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-18);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-19);
- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-20);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-21);
- готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла 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 овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-27).

Выпускник, прошедший подготовку по магистерской программе «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» направления подготовки 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника» с квалификацией (степенью) «магистр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими дополнительными профессионально-специализированными компетенциями:

проектно-конструкторская деятельность:

- теоретической и практической готовностью к применению современной элементной базы, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства электронных устройств (ПСК-1);

- способностью владеть современными методами расчета и проектирования устройств интеллектуальной силовой электроники по заданным техническим требованиям, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования (ПСК-2);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью к проведению испытаний электронных устройств на электромагнитную совместимость и владение способами борьбы с электромагнитными помехами (ПСК-3);

- способностью самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники (ПСК-4).

Матрица соответствия требуемых компетенций приведена в приложении 1.

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки «Электроника и нанoeлектроника»

В соответствии с п. 39 Типового положения о вузе и ФГОС ВПО по направлению подготовки 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника», содержание и организация образовательного процесса при реализации ООП ВПО регламентируется: учебным планом; рабочими программами дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1. Календарный учебный график

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВПО. В графике указывается последовательность реализации ООП ВПО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации и каникулы. Календарный учебный график приведен в Приложении 2.

4.2. Рабочий учебный план

Учебный план разработан с учетом требований к структуре ООП и условиям реализации основных образовательных программ, сформулированными в разделах 6,7 ФГОС ВПО по направлению подготовки 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника», примерной ООП, внутренними требованиями Университета.

При разработке учебного плана учитывалась логическая последовательность освоения циклов и разделов ООП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указана общая трудоемкость дисциплин, модулей, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах. Для каждой дисциплины, модуля, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации. Учебный план является самостоятельным разделом ООП. Полный текст рабочего учебного плана по направлению подготовки 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника» представлен в Приложении 3.

4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин и модулей

В виду значительного объема материалов, в ООП приводятся аннотации рабочих программы всех учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента.

Аннотации рабочих программ приведены в Приложении 4.

4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы студентов

При реализации ООП магистратуры по данному направлению предусматриваются следующие виды практик:

- научно-производственная практика, представляющая собой ознакомление магистранта с научным оборудованием и методиками проведения научных исследований, организацией работы научно-исследовательских лабораторий на предприятиях;
- педагогическая практика, представляющая собой ознакомление с педагогической деятельностью в ВУЗе, современными педагогическими методиками, учебными и методическими материалами, оборудованием, вычислительной техникой;
- научно-исследовательская практика, являющаяся самостоятельной работой студентов и проводимая в условиях научно-исследовательских лабораторий профилирующих и выпускающих кафедр, базовых предприятий, предусматривающей выполнение индивидуального плана магистранта.

Аннотации программ практик и НИР приведены в приложении 5.

5. Ресурсное обеспечение ООП подготовки по направлению 210100.68

Ресурсное обеспечение ООП вуза формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ магистратуры, определяемых ФГОС ВПО по данному направлению подготовки, с учетом рекомендаций ПрООП.

Университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лекционных, семинарских, практических и лабораторных занятий, а также выпускной квалификационной работы и научно-исследовательской работы студен-

тов, предусмотренных рабочим учебным планом по направлению 210100.68 «Электроника и наноэлектроника».

Полный перечень материально-технического оснащения всех видов занятий приведен в рабочих программах дисциплин (модулей) ООП.

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

5.1. Кадровое обеспечение

Реализация основной образовательной программы магистратуры обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет не менее 95 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора имеют не менее 18 процентов преподавателей.

Все преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Количество преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеющих ученые степени или ученые звания составляет 100 процентов. К образовательному процессу привлечено не менее 20 процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

5.2. Материально-техническое обеспечение

С учетом требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки учебный процесс полностью обеспечен материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебный процесс подготовки по данному направлению полностью обеспечен лекционными аудиториями с презентационным оборудованием, а также компьютерными классами с соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением. Существует возможность выхода в сеть Интернет, в том числе, в процессе проведения практических и лабораторных занятий.

Специализированные аудитории оснащены соответствующим лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий при изучении учебных дисциплин базовой части профессионального цикла («Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники», «Компьютерные технологии в научных исследованиях», «Проектирование и технология электронной компонентной базы»).

Дисциплины вариативной части профессионального цикла также обеспечены современной лабораторной базой («Полупроводниковые ключи в силовых схемах», «Импульсно-модуляционные системы»).

5.3. Информационно-библиотечное обеспечение

Основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание всех учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет на сайте профилирующей кафедры промышленной электроники по адресу

<http://www.ie.tusur.ru>., а также размещено на научно-образовательном портале ТУСУРа: <http://edu.tusur.ru>.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние 5 лет, из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1—2 экземпляра на каждые 100 обучающихся. Имеются необходимые реферативные журналы «Физика и «Электроника».

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников

Устав Томского университета систем управления и радиоэлектроники и концепция воспитательной работы определяют воспитание как целенаправленный процесс формирования у студентов высоких гражданских, морально-нравственных, психологических и физических качеств, привычек поведения и действий в соответствии с предъявляемыми обществом социальными и педагогическими требованиями.

В ТУСУРе создана социокультурная среда, обеспечивающая приобретение и развитие социально-личностных компетенций выпускников и включающая в себя:

- студенческое самоуправление;
- систему жизнедеятельности студентов в университете в целом (социальную инфраструктуру);
- сопровождение социальной адаптации студентов с ограниченными функциональными возможностями;
- университетское информационное пространство;
- воспитательный процесс, осуществляемый в свободное время (внеучебные мероприятия).

В ТУСУРе эффективно работает Профсоюзная организация студентов. Деятельность организации направлена не только на представительство и защиту интересов студенчества вуза, но и на социализацию будущих выпускников путем активного участия студентов в обеспечении комфортных условий для учебного процесса и проживания, воспитания гражданской позиции и патриотизма, любви к труду, развития личностных компетенций (лидерство, умение управлять коллективом, ораторское искусство и др.). На базе профсоюзной организации созданы структурные подразделения:

- Школа студенческого актива.
- Студенческий отряд охраны правопорядка.
- Студенческие отряды по направлениям.
- Студенческие советы общежитий.

- Комиссии по различным видам деятельности (комиссия общественного контроля, спортивно-оздоровительная комиссия и т.д.).

В процессе участия в Школе студенческого актива, которая проводится два раза в год по разным программам, студенты приобретают лидерские компетенции, навыки работы с коллективом, умения руководителя, опыт проектной деятельности и самоуправления, развивают ораторские способности и др.

Студенческие отряды охраны правопорядка формируют у студентов опыт личной ответственности, равнодушное отношение к происходящему в вузе.

Участие студентов в студенческих отрядах по различным направлениям (строительные отряды, экологические отряды, сельскохозяйственные, путинные и т.д.) воспитывает добросовестное отношение к труду, способствует формированию гражданской позиции, толерантности и милосердия (путем участия в социальных акциях), адаптации в рабочем коллективе, приобретению дополнительных рабочих специальностей.

Деятельность в составе студенческих советов общежитий университета, участие в добровольных субботниках, работах по благоустройству территории общежитий формируют у студентов управленческие навыки, бережное отношение к имуществу государства, опыт личной ответственности, самоуправления и др.

Важную роль в воспитательном процессе играют традиционные массовые корпоративные мероприятия университета:

- Ежегодный городской студенческий фестиваль «РадиоBOOM» (7 мая), посвященный празднованию Дня радио. Основной целью проведения фестиваля является: сохранение и приумножение нравственных, культурных и спортивных достижений студенческой молодежи; пропаганда высшего технического образования; формирование активной гражданской позиции студенчества, а также расширение возможностей общения представителей вузов России. В рамках фестиваля проводятся: конкурс красоты и таланта «Мисс ТУСУР», спортивные соревнования по различным видам спорта (баскетбол, волейбол, настольные теннис и др.), кубок Лиги КВН ТУСУР, соревнования на радиоуправляемых моделях, «FIFA», автопробег и т.д. Фестиваль заканчивается массовым шествием студентов по улицам города и концертом приглашенных артистов и ансамблей.

- «Первокурсник ТУСУР». Проводится в рамках посвящения в студенты. Основной целью мероприятия является адаптация в университете студентов первого курса, развитие и укрепление духовно-патриотического потенциала студентов вуза, выявление творческих способностей обучающихся. Локальные мероприятия посвящения так же проводятся на уровне кафедр и факультетов.

- Ежегодные открытые слеты студенческих отрядов с приглашением участников из других регионов.

В университете ежегодно осуществляется Программа по социальной поддержке студентов, основными направлениями которой являются: оздоровление студентов, физкультурно-массовое направление, творческое, культурно-массовое, поддержка деятельности студенческого самоуправления.

С 2006 по 2011 гг. в ТУСУРе на кафедре истории и социальной работы (ИСР) выполнялось несколько студенческих проектов и грант Министерства образования и науки РФ по теме: «Сопровождение социальной адаптации студентов с ограниченными возможностями в техническом вузе».

В результате была разработана модель социального сопровождения студентов в условиях технического вуза. Авторами было выделено три основных элемента модели:

- безбарьерная архитектурная среда;
- толерантное отношение студентов к совместному обучению с инвалидами (распространение идей инклюзивного образования);
- развитие личности студента-инвалида.

При активной поддержке со стороны администрации университета в 2010 г. в ТУСУРе, первом среди вузов г. Томска, появилась самостоятельная организация — Центр сопровождения студентов с инвалидностью (ЦеССИ). Организация имеет утвержденное и подписанное ректором Положение, которое определяет цели, задачи, направления, функции, ее участниками являются студенты проектных групп гуманитарного факультета и преподаватели кафедры ИСР, занимающиеся исследованием проблем инвалидности в высшей школе. Ректоратом ТУСУРа для работы ЦеССИ была выделена специальная аудитория (139 гл. корпус), оснащенная компьютером и проектором. Здесь проводятся групповые плановые занятия и семинары, тренинги, индивидуальные консультации и беседы психолога, общественные мероприятия. Центр расположен на первом этаже главного корпуса, к нему был сделан пандус с поручнями, что делает его доступным для студентов-инвалидов (включая колясочников). На первом этаже создана туалетная комната для инвалидов, оборудованная поручнями. На базе центра организуется индивидуальное обучение студента-инвалида по ряду специальностей. Здесь проводятся консультации преподавателей со студентами-инвалидами, имеющими задолженности по предметам.

В дальнейшем планируется расширение безбарьерной среды в другие учебные корпуса. Для студентов-колясочников и тех, кто передвигается при помощи костылей, имеется возможность использования сопровождающих (в том числе из числа студентов академических групп), которые будут записывать лекции и затем разъяснять их. Такая практика существует в западноевропейских университетах.

В вузе сформировалось новое сообщество студентов-инвалидов и не-инвалидов, что является важным показателем изменения отношения к инвалидности в молодежной среде. Работа ЦеССИ — это первый пример деятельности организации, основанной на инициативе студентов и преподавателей в деле адаптации студентов с ограниченными возможностями в высшей школе. Уже сейчас родители детей-инвалидов, при выборе высшего учебного заведения, предпочитают именно ТУСУР, объясняя свой выбор существованием здесь программ сопровождения студентов с инвалидностью. Данное обстоятельство укрепляет ТУСУРу репутацию социально ориентированного вуза.

За организацию и проведение воспитательной деятельности, осуществляемой в свободное время, отвечает Центр внеучебной работы со студентами (ЦВР). Непосредственно воспитательная работа организуется и проводится на всех уровнях жизни университета, начиная со студенческой группы и заканчивая общеуниверситетскими мероприятиями. В ЦВР созданы 9 творческих клубов по интересам, 7 художественных студий, 1 волонтерская организация, художественный совет вуза, 8 творческих коллективов факультетской художественной самостоятельности.

Основными направлениями воспитательной внеучебной работы являются: нравственно-эстетическое и гражданско-правовое воспитание студентов, профилактика наркомании и социально-опасных явлений, формирование культуры здорового образа жизни, адаптация студентов первого курса, социально-психологическая поддержка студентов. Заслугой ЦВР является создание и реализация общеуниверситетской профилактической программы «Формирование здорового образа жизни студентов». За выполнение плана профилактических мероприятий и активное участие в Федеральных акциях «Здоровье молодежи — богатство России» ТУСУР неоднократно награждался Управлением Федеральной службы РФ по контролю за оборотом наркотиков по Томской области. Среди других направлений волонтерской организации — помощь детям Детских домов Томска, профилактика предупреждения девиантного поведения в студенческой среде, охрана окружающей среды, работа с детьми, ветеранами и инвалидами, сохранение культурно-исторического наследия.

Наиболее популярными формами воспитательной внеучебной работы являются студенческие клубы по интересам, художественные студии (хореографические, эстрадные, вокальные, театральные и др.), волонтерская организация.

В вузе организована и ведется психолого-консультационная и профилактическая работа со студентами. Регулярно планируются и проводятся мероприятия со студентами по профилактике наркомании, алкоголизма и ВИЧ-инфекции. Для решения проблемы адаптации первокурсников создана служба психологической помощи студентам; проводятся индивидуальные консультации психолога, практическая помощь в кризисных ситуациях, личностно-развивающие тренинги.

В вузе функционируют 16 творческих коллективов, объединяющих порядка тысячи студентов. Регулярно студенты нашего вуза становятся дипломантами и лауреатами городских и региональных конкурсов, смотров и фестивалей искусств.

Большое внимание в университете уделяется спортивной жизни. Визитными карточками ТУСУРа являются: академическая гребля, ориентирование, туристско-альпинистский клуб «Такт», пауэрлифтинг, спортивная аэробика, женский футбол, шахматы, парашютный спорт, сноуборд, джиу-джитсу.

В 2010 году создан современный спортивный комплекс, в котором открыты новые спортивные центры: парашютный клуб «Поднебесье», фитнес-центр, центр восточных единоборств, центр борьбы, шахматная лаборатория, танцевально-спортивный центр «Cor.dance». Сооружена современная спортивная деревянная площадка для проведения учебно-тренировочного процесса и спортивных соревнований по мини-футболу, зимнему футболу, волейболу, большому теннису. Восстановлен футбольный стадион (90x50 м), лыжная база на 250 пар лыж. В 2011 году открыт универсальный современный спортивный корт для занятий хоккеем, мини-футболом, баскетболом, волейболом.

На базе спортивного комплекса функционируют 29 оздоровительных групп для занятий массовой физической культурой и спортом. Открыты два новых зала для занятий фитнес-аэробикой. На базе всех спортивных объектов существует 30 секций по различным видам спорта. Тренажерные залы оснащены новым современным оборудованием.

Занятия академической греблей проводятся в оздоровительно-спортивном лагере площадью 7 га на озере «Сенная Курья», на территории которого находятся:

- эллинг на 33 гоночных лодки с веслами;
- 4 катера с лодочными моторами, причальный плот;
- столовая на 150 мест, 8 брусковых домов площадью 48 кв.м. каждый;
- игровые площадки, подсобные помещения

Для тренировок гребцов зимой построен зимний гребной бассейн на 8 посадочных мест с душевыми и раздевалками, учебным классом с гребными тренажерами.

Со времени основания через систему подготовки гребцов прошло несколько сотен студентов. Гребцы ТУСУРа успешно выступали на соревнованиях в Венгрии, Голландии, Германии, Италии, Англии, Испании, Португалии, Болгарии, Югославии, Польше, Финляндии, Литве, Китае, Франции. За прошедшее время подготовлено 68 мастеров спорта, а на различных соревнованиях, включая международные, было получено 1030 медалей, в том числе 402 золотых. В сборные команды СССР и РФ входило 16 человек.

В университете функционирует система морального и материального поощрения за достижения в учебе, активное участие в общественной жизни вуза, развитие социокультурной среды. Формами поощрения за достижения в учебе и внеучебной деятельности студентов являются:

- грамоты, дипломы, благодарности;
- повышенные стипендии и др.

Вышеперечисленное позволяет студентам получить навыки и успешно реализовывать свои возможности в широком спектре социальных инициатив. Таким образом, социо-

культурная среда университета обеспечивает комплекс условий для профессионального становления специалиста, эффективного менеджера, условия социального, гражданского и нравственного роста будущего выпускника.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающихся

В соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Качество подготовки специалистов обеспечивается путем:

- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- привлечения представителей работодателей к проведению занятий, практик и итоговой государственной аттестации выпускников;
- проведение самообследования по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств и конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине содержатся в рабочих программах дисциплин, а также в учебно-методических комплексах дисциплин и доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации включают:

- контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов;
- банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы;
- примерную тематику курсовых проектов (работ), рефератов и т.п.;
- иные формы контроля, позволяющие оценить уровень освоения компетенций студентами.

7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы соответствуют положению об итоговой государственной аттестации выпускников вуза.

Общая трудоемкость итоговой государственной аттестации составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

Выпускник магистратуры, успешно прошедший итоговую государственную аттестацию, должен обладать всеми компетенциями, предусмотренными ФГОС ВПО, и на защите диссертации в ГАК должен подтвердить владение следующими основными компетенциями:

- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (ПК-1);
- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ПК-3);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16);
- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-20);

Итоговая государственная аттестация проводится в форме публичной защиты выпускной квалификационной работы на заседании Государственной аттестационной комиссии и выполняется в конце четвертого семестра в соответствии с графиком учебного процесса.

Перечень примерных тематик, по которым готовятся и защищаются выпускные квалификационные работы выпускниками направления 210100.68. «Электроника и нанoeлектроника»:

- исследование системы «трехуровневый инвертор - асинхронный двигатель» с векторным управлением;
- специализированный источник тока для коагуляции водных растворов;
- исследование импульсных источников тока на электромагнитную совместимость;
- импульсный повышающий преобразователь для питания светодиодных светильников;
- источник асимметричного синусоидального напряжения (тока) для исследования нестационарных электрохимических процессов;
- аппаратно-программный комплекс для исследования арсенид-галлиевых детекторов рентгеновского излучения.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

8.1. Рейтинговая система оценки успеваемости студентов

Приказом ректора от 25.02.2010 № 1902 для оценки успеваемости студентов очной и очно-заочной (вечерней) форм обучения, введено «Положение о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов» по всем дисциплинам учебного плана, включая практики.

Рейтинговая система для оценки успеваемости ставит перед собой следующие цели:

- обеспечение прозрачности требований к уровню подготовки студента и объективности оценки результатов его труда;
- стимулирование ритмичной учебной деятельности студента в течение всего семестра, повышение учебной дисциплины;
- формализация действий преподавателя в учебном процессе по организации работы студента и количественной оценки результатов этой работы;
- стимулирование борьбы за лидерство в студенческой среде;
- возможность применения в учебном процессе оригинальных преподавательских методик.

Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов состоит из двух составляющих:

- а) методика текущего контроля успеваемости, внутрисеместровой и промежуточной аттестации студентов по дисциплине;
- б) расчет университетского рейтинга студентов в 100 балльной шкале, выполняемый в АИС «Университет» после завершения сессии по результатам внутрисеместровой и промежуточной аттестации.

В рабочей программе каждой дисциплины расписана методика текущего контроля успеваемости, внутрисеместровой и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

8.2. Система менеджмента качества

Система менеджмента качества (СМК) Университета разработана как средство реализации, принятой ученым советом «Политики в области качества образования», достижения целей этой в области и обеспечения уверенности в том, что качество предоставляемых услуг соответствует требованиям потребителей и нормативной документации.

Комплект документов системы менеджмента качества (СМК) определяет организационную структуру, процессы, процедуры и ресурсы для управления качеством образования в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001 с учетом особенностей, свойственных высшему учебному заведению.

Документы СМК взаимосвязаны между собой и обеспечивают:

- установление и совершенствование политики и целей в области качества и методов их реализации (приказ №4380 от 14.05.2010, регламент 01-2010);
- установление текущих и будущих требований потребителей и требований по постоянному улучшению качества образования (приказ №11288 от 30.10.2007 – об учебно-методическом комплексе дисциплины; приказ № 5105 от 29.05.2009 – о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов; приказ № 1902 от 25.02.2010 – о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов; приказ № 1115 от 02.02.2011 – о программе повышения успеваемости);
- четкое регламентирование требований, положений и процедур СМК, включая распределение прав, обязанностей и ответственности должностных лиц, структурных подразделений и исполнителей за обеспечение качества, управление качеством, а также организацию их взаимодействия с поставщиками и потребителями (приказ №2983 от 23.03.2007 о назначении уполномоченных по менеджменту качества кафедр);
- описание процедур по обеспечению качества, управлению качеством и улучшению качества (приказ №2532 от 15.03.2007 – о системе менеджмента качества, положение о координационном совете);
- определение критериев оценки деятельности университета и конкретных исполнителей по вопросам качества и отражение информации о результатах этой деятельности (приказ №1351 от 08.02.2012 – о показателях деятельности и критериях показателей государственной аккредитации);

- установление потребностей в необходимых ресурсах, включая персонал и его подготовку (приказ №5459 от 10.07.2006 – о повышении квалификации ППС, научных сотрудников, административно-хозяйственного персонала);
- возможность объективной оценки результативности СМК потребителем и инспектирующей организацией (приказ №1351 от 08.02.2012 – о показателях деятельности и критериях показателей государственной аккредитации).

ТУСУР успешно прошел инспекционный контроль СМК и подтвердил сертификат соответствия, удостоверяющий, что система менеджмента качества, распространяющаяся на разработку НИР и ОКР, соответствует требованиям ГОСТ РВ 15.002-2003 (включая требования ГОСТ Р ИСО 9001-2008).

Комплект документов системы менеджмента качества размещен на информационном портале университета по адресу: <http://www.tusur.ru/ru/management/cmk/>

Приложение 1

Матрица соответствия компетенций по направлению подготовки магистра 210100.68 "Электроника и наноэлектроника"

Магистерская программа - "Промышленная электроника и микропроцессорная техника", кафедра ПрЭ

в соответствии с ФГОС-3 и РУП от 20.04.2012

Дисциплина, раздѣл ООП		Общекультурные								Профессиональные компетенции (ПК), профессионально-специализированные компетенции (ПСК)																																				
Код	Наименование	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-24	ПК-25	ПК-26	ПК-27	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4					
M.1	Общенаучный цикл																																													
M1.Ф1	Методы математического моделирования		•																								•	•															•			
M1.Ф2	История и методология науки и техники в области электроники	•					•							•																																
.....																																														
M1.P1	Электромагнитная совместимость электронных устройств		•										•																	•	•	•										•				
M1.P2	Патентование научно-технических разработок	•		•						•							•														•			•		•										
.....																																														
M1.B1	Иностранный язык - Английский			•			•							•		•																														
M1.B1	Иностранный язык - Немецкий			•			•							•		•																														
M1.B2	Философские основы естествознания	•								•							•	•																												
M1.B2	Философия науки и техники	•								•							•	•																												
.....																																														
M.2	Профессиональный цикл																																													
M2.Ф1	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники				•		•				•	•	•	•													•																			
M2.Ф2	Компьютерные технологии в научных исследованиях		•				•	•		•							•											•		•																
M2.Ф3	Проектирование и технология электронной компонентной базы				•			•							•			•	•	•	•	•	•	•	•	•							•	•												
.....																																														
M2.P1	Интеллектуальная силовая электроника																																													

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники"
Кафедра промышленной электроники

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 8

27.10.2010

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки магистров



Утверждаю

Ректор

Шурыгин Ю.А.

"20" 09 2012 г.

Форма обучения: очная

210100.68

направление 210100.68 "Электроника и наноэлектроника"

Магистерская программа - "Промышленная электроника и микропроцессорная техника"

Квалификация	Срок обучения
Магистр	2г

Год начала подготовки 2011

Образовательный стандарт утвержден приказом № 31
14.01.2010

Согласовано

Проректор по УМР

Начальник УО

Декан

Зав. кафедрой

Зав. магистратурой

Рук. науч. программой

/ Беиков П.А. /
 / Плотников А.П. /
 / Воронин А.И. /
 / Кобзев А.В. /
 / Коротина Т.Ю. /
 / Кобзев А.В. /

Индекс	Наименование	Формы контроля				Часов				ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам																												Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Экспертная оценка			
						Всего	в том числе					Экспертное	Факт	Курс 1								Курс 2																							
		Экз	СР	Ауд	Семестр 1				Семестр 2					Семестр 3				Семестр 4																											
					18 нед				16 нед					16 нед				14 нед																											
					Лек		Лаб	Пр	ИЗ	СР	Экз			ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	СР	Экз	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	СР	Экз	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	СР	Экз	ЗЕТ										
Итого	9	7	2	3		4536	324	1216	836	126	126	54	48	162	8	484	108	30	46	60	174	8	360	108	33	56	84	128	8	372	108	33					30								
Итого по ООП (без факультативов)	9	5	2	3		4320	324	1096	740	120	120	54	48	162	8	484	108	30	38	60	134	8	300	108	30	46	68	106	8	312	108	30					30								
Б=33% В=67% ДВ(от В)=42,5%						15%				51%				34%																															
Итого по циклам М1, М2	9	5	2	3		2160	324	1096	740	60	60	54	48	162	8	484	108	24	38	60	134	8	300	108	18	46	68	106	8	312	108	18													
Б=33% В=67% ДВ(от В)=57%						19%				47%				34%																															
М1	Общеаудиторный цикл	4	3				756	144	354	258	21	21	26	16	104		214	36	11			32		40	36	3	18	16	46		100	72	7												
М1.Б	Базовая часть	1	1				252	36	134	82	7	7	20	16	46		134	36	7																										
М1.Б.1	Методы математического моделирования	1					144	36	54	54	4	4	10	16	28		54	36	4																	36		11							
							40			40			4	12	24																														
М1.Б.2	История и методология науки и техники в области электроники		1				108		80	28	3	3	10		18		80		3																	36		12							
							14			14			4		10																														
М1.В	Вариативная часть	3	2				504	108	220	176	14	14	6		58		80		4			32		40	36	3	18	16	46		100	72	7												
М1.В.ОД	Обязательные дисциплины	1	1				216	36	104	76	6	6	6		22		44		2								10	16	22		60	36	4												
М1.В.ОД.1	Электромагнитная совместимость электронных устройств	3					144	36	60	48	4	4															10	16	22		60	36	4				36		11						
							22			22																	4	8	10																
М1.В.ОД.2	Патентование научно-технических разработок		1				72		44	28	2	2	6		22		44		2									8								36		11							
							14			14			1		13																														
М1.В.ДВ	Дисциплины по выбору	2	1				288	72	116	100	8	8			36		36		2			32		40	36	3	8		24		40	36	3												
М1.В.ДВ.1																																													
1	Иностранный язык - Английский	2	1				180	36	76	68	5	5			36		36		2			32		40	36	3										36		20							
2	Иностранный язык - Немецкий						30			30					16						14															20									
М1.В.ДВ.2																																													
1	Философские основы естествознания	3					108	36	40	32	3	3															8		24		40	36	3				36		19						
							16			16																	2		14																
2	Философия науки и техники																																				19								
Б=33% В=67% ДВ(от В)=34%						13%				53%				34%																															
М2	Профессиональный цикл	5	2	2	3		1404	180	742	482	39	39	28	32	58	8	270	72	13	38	60	102	8	260	72	15	28	52	60	8	212	36	11												
М2.Б	Базовая часть	3					468	108	202	158	13	13	8		28		72	36	4	14	16	42		72	36	5	10	16	24		58	36	4												
М2.Б.1	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	1					144	36	72	36	4	4	8		28		72	36	4																	36		13							
							18			18			8		10																														
М2.Б.2	Компьютерные технологии в научных исследованиях	2					180	36	72	72	5	5					14	16	42		72	36	5													36		11							
							30			30							4	8	18																										
М2.Б.3	Проектирование и технология электронной компонентной базы	3					144	36	58	50	4	4															10	16	24		58	36	4				36		13						
							20			20																	2	8	10																
М2.В	Вариативная часть	2	2	2	3		936	72	540	324	26	26	20	32	30	8	198	36	9	24	44	60	8	188	36	10	18	36	36	8	154		7												
М2.В.ОД	Обязательные дисциплины	2	2		2		612	72	352	188	17	17	20	32	30	8	198	36	9	10	20	26	8	116	36	6	8	16	10		38		2												
М2.В.ОД.1	Интеллектуальная силовая электроника	1	2		1		396	36	226	134	11	11	10	16	10		72		3	10	20	26	8	116	36	6	8	16	10		38		2												
							56			56			2	10	10		4	6	12							2	4	6																	
М2.В.ОД.1.1	Полупроводниковые ключи в силовых схемах		1				108		72	36	3	3	10	16	10		72		3																36		11								
М2.В.ОД.1.2	Импульсно-модуляционные системы	2			2		216	36	116	64	6	6					10	20	26	8	116	36	6													36		11							
							22			22			4	6	12																														
М2.В.ОД.1.3	Силовые цепи устройств энергетической электроники		3				72		38	34	2	2															8	16	10		38		2			36		11							
							12			12																2	4	6																	
М2.В.ОД.2	Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем	1			1		216	36	126	54	6	6	10	16	20	8	126	36	6																	36		11							
							20			20			2	10	8																														
М2.В.ДВ	Дисциплины по выбору			2	1		324		188	136	9	9					14	24	34		72		4	10	20	26	8	116		5															

Индекс	Наименование	Формы контроля					Часов			ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам																								Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Экспертная оценка																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							Всего	в том числе			Экспертное	Факт	Курс 1								Курс 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Экз	СР	Ауд	Семестр 1 18 нед				Семестр 2 16 нед				Семестр 3 16 нед				Семестр 4 14 нед																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
					Лек	Лаб		Пр	ИЗ	СР			Экз	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	СР	Экз	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	СР	Экз	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	ИЗ	СР	Экз	ЗЕТ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
М2.В.ДВ.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														</

Приложение 4

Аннотация дисциплины «Методы математического моделирования»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

– изучение теоретических основ и программных средств решения задач исследования и проектирования электротехнических и электронных устройств и систем, приборов и технологий электроники и наноэлектроники (ЭиНЭ) с использованием методов математического моделирования и современных программных средств аналитического и численного моделирования с целью выработки умений и навыков их использования в профессиональной деятельности;

– формирование знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для решения задач:

- моделирования функционально сложных устройств и систем, в том числе разработки моделей новых элементов;
- оптимального проектирования;
- оптимального управления с использованием современных программных средств аналитического и численного моделирования в области ЭиНЭ, а также смежных областях науки и техники.

3. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть общенаучного цикла дисциплин подготовки магистров направления 210100 — «Электроника и наноэлектроника» и является предшествующей для всех дисциплин профессионального цикла.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- готовностью формулировать цели и задачи научного исследования в соответствии с тенденциями и перспективами развития ЭиНЭ, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16);
- способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-17).

Дополнительные профессионально-специализированные компетенции:
научно-исследовательская деятельность:

- способностью самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники (ПСК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия методов математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике; методы синтеза и исследования моделей, основы аналитического и численного моделирования, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств (MathCad, Matlab/Simulink, OrCAD), ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач в области ЭиНЭ;

уметь: применять свои знания к решению практических задач, читать специальную литературу, использующую математические модели задач естествознания и техники,

выбирать и применять методы и компьютерные системы моделирования;

владеть: современными методами математического моделирования, методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и научных исследованиях, численными методами их решения с использованием современных программных средств компьютерного моделирования.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

1. Методология решения инженерных и научно-исследовательских задач.
2. Методы моделирования сложных технических устройств и систем.
3. Методы моделирования технологий и приборов ЭиНЭ.
4. Методы оптимального проектирования: Экстремальные задачи. Методы и алгоритмы безусловной оптимизации. Методы и алгоритмы условной оптимизации. Основы вариационного исчисления. Методы оптимизации в программных средствах проектирования.
5. Основы теории оптимального управления.

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

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

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

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

2. Цели и задачи дисциплины: изучение исторического процесса открытия новых физических явлений, формирования теорий и законов, появления основополагающих идей и технических решений, основных этапов развития электроники, микроэлектроники и наноэлектроники.

3. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина входит в базовую часть общенаучного цикла программы подготовки магистров по направлению 210100 «Электроника и наноэлектроника», изучается в первом семестре и является предшествующей для всех дисциплин профессионального цикла.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на владение выпускником следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-6);
- 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);

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

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

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

5. Содержание дисциплины. Основные разделы.

Возникновение идей атомной и квантовой физики.

Возникновение и развитие квантовой физики твердого тела.

Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники. Интегральная микроэлектроника.

Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники.

Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники.

6. Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «Электромагнитная совместимость (ЭМС) электронных устройств»

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

2. Цели и задачи дисциплины: получение знаний в обеспечении ЭМС радиоэлектронной аппаратуры, как между собой, так и с любыми преобразователями электрической энергии, находящимися в непосредственной близости или подключенными к общему источнику питания. Изучение вопросов обеспечения стойкости устройств к внешним воздействиям наносекундной и микросекундной длительности, а также их стойкости к электростатическим разрядам. Изучение распространения паразитных электромагнитных помех как по цепям питания, управления и нагрузки, так и посредством воздействия электромагнитным полем индукции от преобразователей электрической энергии. Изучение частотных зависимостей и величин излучаемой энергии базовыми элементами устройств преобразовательной техники.

3. Место дисциплины в структуре ООП: курс «Электромагнитная совместимость электронных устройств» входит в вариативную часть общенаучного цикла дисциплин подготовки магистров направления 210100 «Электроника и наноэлектроника».

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: «Силовые цепи устройств энергетической электроники», «Электропитание ЭВМ».

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на владение выпускником следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ПК-3);
- готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средство повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-18);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-19);
- способностью делать научно обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-20).

Дополнительные профессионально-специализированные компетенции:
научно-исследовательская деятельность:

- способностью к проведению испытаний электронных устройств на электромагнитную совместимость и владение способами борьбы с электромагнитными помехами (ПСК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- пути, характер и распространение электромагнитных помех;
- способы борьбы с электромагнитными помехами;
- способы защиты от электромагнитных помех;
- методики и типы испытаний устройств преобразовательной техники на электромагнитную совместимость;
- приборы для измерения промышленных радиопомех.

уметь:

- локализовать источники электромагнитных помех;
- определять спектральный состав электромагнитных помех;

– использовать на практике существующие методы борьбы с электромагнитными помехами;

владеть:

– специализированным оборудованием для измерения и анализа электромагнитных помех;

– методами оценки электромагнитной обстановки и способами борьбы с электромагнитными помехами;

– нормативной документацией по ЭМС.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

1. Предмет, цель и структура курса электромагнитной совместимости.
2. Электромагнитная совместимость технических средств и их ранжирование.
3. Распространение электромагнитных помех.
4. Частотные зависимости базовых элементов схем и устройств преобразовательной техники (резисторов, конденсаторов, индуктивностей, механических контактов реле).
5. Испытательное оборудование на электромагнитную совместимость и помехоустойчивость устройств преобразовательной техники.
6. Методики и типы испытаний на определение параметров электромагнитной совместимости и помехоустойчивости технических средств.
7. Способы борьбы с электромагнитными помехами.
8. Экранирование магнитных и электрических помеховых полей, а также расчет их эффективности. Экранирование коаксиальных кабелей и их подсоединения.
9. Фильтрация сетевых цепей питания устройств преобразовательной техники.

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

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Патентование научно-технических разработок»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «Патентование научно-технических разработок» является изучение теоретических основ новой правовой базы по охране объектов интеллектуальной собственности — часть четвертая ГК РФ (раздел VII). Целью изучения в практическом плане является применение этих знаний при патентовании в РФ объектов, созданных студентами в ходе выполнения магистерских диссертаций, научных разработок и решении других исследовательских задач, а также использование этих знаний в будущей профессиональной деятельности.

Задача изучения дисциплины состоит в углублении знаний, умений, навыков и компетенций выпускника для формирования общекультурных компетенций и успешного решения профессиональных задач в проектно-конструкторской, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности. Научиться анализировать состояние научно-технической проблемы путем использования патентных источников. При усовершенствовании создаваемых устройств, технологий, материалов оформлять заявки на изобретения или полезные модели с целью получения патентов РФ.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Патентование научно-технических разработок» относится к вариативной части общенаучного цикла направления 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника». Для освоения данной дисциплины необходимы, как предшествующие, следующие курсы: иностранный язык, правоведение, организация разработки и производства нового товара, интеллектуальная собственность, коммерциализация научно-технических разработок. Дисциплина «Патентование научно-технических разработок» необходима и для последующих курсов: научно-исследовательская работа, защита интеллектуальной собственности.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины выпускник магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК-3);
- способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);
- готовностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-9);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-20);
- готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-23);
- способностью разрабатывать планы и программы инновационной деятельности в подразделении (ПК-25).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: общие положения, которые определяют права на результаты интеллектуальной деятельности; процедуры получения патента РФ на изобретение, полезную мо-

дель, промышленный образец; основные этапы экспертизы заявок на выдачу патентов РФ; особенности правовой охраны и использования секретных изобретений; основные требования к документам заявок на изобретение и полезную модель по закону РФ; общие требования к патентованию изобретений и полезных моделей в иностранных государствах;

уметь: работать с нормативно-правовыми документами Роспатента, регламентирующими процедуру патентования научно-технических разработок; находить требуемые патентные документы, в том числе в БД зарубежных патентных ведомств и анализировать их с целью определения правовой и технической информации; находить аналоги и прототип для заявляемой полезной модели или изобретения; составлять документы заявки для конкретного объекта техники; выбирать форму охраны интеллектуального продукта;

владеть: практическими навыками работы в информационно-поисковой системе ФГУ ФИПС Роспатента, зарубежных патентных ведомств; навыками анализа технической сути вновь созданных объектов техники и объектов-аналогов, защищенных патентами; навыками составления описания объектов, защищаемых в качестве полезной модели или изобретения с целью получения патента РФ.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Понятие интеллектуальной собственности по закону РФ. Правовые основы интеллектуальной собственности. Основные международные конвенции, соглашения, союзы по охране интеллектуальной собственности.

Технические решения, охраняемые в качестве изобретения, или полезной модели. Художественно-конструкторские решения, охраняемые в качестве промышленного образца; признаки, используемые для их характеристики, критерии охраноспособности.

Порядок получения патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец по закону РФ.

Правовая охрана средств индивидуализации. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных, топологий интегральных микросхем

Организация патентно-информационных исследований в современных условиях.

Основные виды лицензионных договоров на объекты промышленной собственности.

6. Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «Иностранный язык — английский»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.).

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является совершенствование навыков и умений устной и письменной коммуникации на английском языке для активного использования в научной, научно-производственной и социально-общественной сферах деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- совершенствование языковых навыков и умений устной и письменной речи в рамках тематики, предусмотренной программой;
- совершенствование навыков грамматического оформления высказывания;
- совершенствование основных лингвистических понятий и представлений;
- совершенствование навыков перевода научно-популярной литературы и литературы по специальности, аннотирования и реферирования текстовой информации;
- совершенствование навыков составления и осуществления монологических высказываний по профессиональной тематике (доклады, сообщения, презентации и др.);
- совершенствование навыков самостоятельной работы со специальной литературой на английском языке с целью получения профессиональной информации.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Иностранный язык — дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла М.1

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины выпускник магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (**ОК-3**);
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (**ОК-6**);
- 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**);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (**ПК-6**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- как работать с научно-популярной литературой на английском языке и литературой по специальности с целью получения частичной или детальной информации;

уметь:

- вести деловую переписку на английском языке;
- подготовить доклад по профессиональной тематике на английском языке;
- построить презентацию доклада на научной (научно-практической) конференции;

владеть:

- навыками составления конспектов лекций или докладов;
- навыками подготовки тезисов (статей) по специальности;
- навыками аннотирования и реферирования литературы по специальности;

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Дисциплина состоит из 2 разделов:

Раздел 1 Английский язык (1-й семестр)

Тема 1.1. Компьютеры. Виды компьютеров. Устройство компьютеров.

Тема 1.2. Сферы применения компьютеров.

Тема 1.3. Компьютерные вирусы.

Тема 1.4. Сети ЭВМ.

Тема 1.5. Программирование. Языки программирования.

Тема 1.6. Виртуальная реальность.

Тема 1.7. Мультимедийные средства.

Раздел 2 Английский язык (2-й семестр)

Тема 2.1. Неадаптированные тексты по специальности (приемы перевода с английского на русский и с русского на английский).

Тема 2.2. Основы реферирования, аннотирования.

Тема 2.3. Содержание и оформление деловой переписки (запросы/ответы, распоряжения/приказы, рекламации/ответы).

Тема 2.4. Составление резюме.

6. Виды учебной работы: практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом

Аннотация дисциплины «Иностранный язык — немецкий»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.).

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является совершенствование навыков и умений устной и письменной коммуникации на немецком языке для активного использования в научной, научно-производственной и социально-общественной сферах деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- совершенствование языковых навыков и умений устной и письменной речи в рамках тематики, предусмотренной программой;
- совершенствование навыков грамматического оформления высказывания;
- совершенствование основных лингвистических понятий и представлений;
- совершенствование навыков перевода научно-популярной литературы и литературы по специальности, аннотирования и реферирования текстовой информации;
- совершенствование навыков составления и осуществления монологических высказываний по профессиональной тематике (доклады, сообщения, презентации и др.);
- совершенствование навыков самостоятельной работы со специальной литературой на немецком языке с целью получения профессиональной информации.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Иностранный язык — дисциплина по выбору вариативной части общенаучного цикла М.1.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины выпускник магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (**ОК-3**);
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (**ОК-6**);
- 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**);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (**ПК-6**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- как работать с научно-популярной литературой на немецком языке и литературой по специальности с целью получения частичной или детальной информации;

уметь:

- вести деловую переписку на немецком языке;
- подготовить доклад по профессиональной тематике на немецком языке;
- построить презентацию доклада на научной (научно-практической) конференции;

владеть:

- навыками составления конспектов лекций или докладов;
- навыками подготовки тезисов (статей) по специальности;
- навыками аннотирования и реферирования литературы по специальности.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы и темы:

Дисциплина состоит из 2 разделов:

Раздел 1 Немецкий язык (1-й семестр)

Тема 1.1. Компьютеры. Виды компьютеров. Устройство компьютеров.

Тема 1.2. Сферы применения компьютеров.

Тема 1.3. Компьютерные вирусы.

Тема 1.4. Сети ЭВМ.

Тема 1.5. Программирование. Языки программирования.

Тема 1.6. Виртуальная реальность.

Тема 1.7. Мультимедийные средства.

Раздел 2 *Немецкий язык (2-й семестр)*

Тема 2.1. Неадаптированные тексты по специальности (приемы перевода с немецкого на русский и с русского на немецкий).

Тема 2.2. Основы реферирования, аннотирования.

Тема 2.3. Содержание и оформление деловой переписки (запросы/ответы, распоряжения/приказы, рекламации/ответы).

Тема 2.4. Составление резюме.

6. Виды учебной работы: практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Философские основы естествознания»

1. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час.)

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Философские основы естествознания» является формирование целостного представления о современном естествознании как историко-культурном явлении, а также рационального научного мировоззрения, методологической культуры, способствующих дальнейшему развитию личности.

В задачи курса входит:

- формирование представлений о современной логике и методологии естественнонаучного знания;
- анализ основных исторических периодов развития естествознания, необходимость в смене научных картин мира;
- показать связь естественнонаучного знания с современными инженерно-технологическими разработками;
- дать представление об основных концепциях в области естественных наук, раскрыть содержание современной физической, химической и биологической картины мира;
- способствовать формированию целостного мировоззрения на основе синтеза принципов и ценностей естественнонаучной и гуманитарной культур.

3. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина «Философские основы естествознания» относится к дисциплинам по выбору общенаучного цикла М.1.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины выпускник магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью позитивно воздействовать на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни (ОК-8);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методологические основы и принципы современной науки;
- основные закономерности исторического процесса в науке и технике как специфических институтов деятельности;
- основные закономерности становления и развития науки и техники;
- модели взаимоотношения науки и техники;

уметь:

- формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии науки и естествознания; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений, связанных с современным развитием естествознания и техники.
- анализировать и комментировать фактический материал по тематике курса;
- пользоваться понятийно-категориальным аппаратом истории и методологии науки и техники;
- самостоятельно оценивать место и роль науки и техники в социокультурном развитии;
- прогнозировать возможные перспективы дальнейшего развития научно-технической мысли;

владеть: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское и общенаучное содержание, приёмами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1 Наука и естествознание в современной культуре.

5.2 Исторические закономерности, структура и уровни естественнонаучного познания.

5.3 Теория самоорганизации.

5.4 Фундаментальные физические взаимодействия и концепции элементарных частиц.

6. Виды учебной работы: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Философия науки и техники»

1. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час.).

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «Философия науки и техники» является формирование у будущих магистров развернутого представления о современной философии и методологии науки и техники, их значении для общей культуры и качества профессиональной деятельности.

В задачи курса входит:

- раскрыть основные философские проблемы естественных, гуманитарных и технических наук;
- рассмотреть современные подходы в философии науки и техники, содержательный анализ конкретных методологических проблем;
- выявить сущность мира техники на онтологическом и гносеологическом уровнях;
- наметить соотношение науки и техники и их роль в современных социальных и этических проблемах;
- раскрыть методологические системные связи между естественными, гуманитарными и техническими науками;
- раскрыть формы и методы научного познания и их эволюцию.

3. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина «Философия науки и техники» относится к дисциплинам по выбору общенаучного цикла М.1.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины выпускник магистратуры должен обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью позитивно воздействовать на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни (ОК-8);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- предмет и структуру философских проблем науки и техники;
- место и роль науки и техники в развитии техногенной цивилизации;
- соотношение естественных, социально-гуманитарных и технических наук;
- научные традиции и научные революции; типы рациональности;
- особенности современного этапа развития науки и техники;
- специфику философского осмысления техники и технических наук;
- роль магистра на новом этапе НТР — проблемы и решения;
- социальную оценку техники как прикладной философии техники.

уметь:

- формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии науки и естествознания;
- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений, связанных с современным развитием науки и техники.
- анализировать и комментировать фактический материал по тематике курса;

- пользоваться понятийно-категориальным аппаратом истории и методологии науки и техники;
- прогнозировать возможные перспективы дальнейшего развития научно-технической мысли;
- руководствоваться принципами гуманизма в общении, поведении и деятельности;
- работать с первоисточниками различной степени сложности;

владеть:

- навыками научно-исследовательской деятельности;
- приемами отбора и обработки информации философского содержания;
- методами и приемами ведения дискуссии и диалога.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1 Предмет и основные задачи философии науки. Основные модели исследования науки.

5.2 Философия техники как область философского познания.

5.3 Структура научного знания.

5.4 Техника и наука: основные модели отношений.

5.5 Современная научная картина мира: онтология науки.

6. Виды учебной работы: Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

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

3. Место дисциплины в структуре ОПП:

Дисциплина «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники» относится к базовой части профессионального цикла М.2.

Для освоения дисциплины необходима подготовка на уровне бакалавра по направлению «Электроника и нанoeлектроника». Изучаемая дисциплина является предшествующей для дисциплин профессионального цикла.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на владение выпускником следующими компетенциями:

- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-6);
- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (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);
- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

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

уметь:

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

владеть:

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

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Современное состояние отечественной и мировой электроники. Пути развития. От гигаваттной электроники до микропроцессора. Сверхширокополосная радиоэлектроника.

Ионно-плазменные технологии и молекулярно-лучевая эпитаксия, литография — процессы современных микро- и нанoeлектроники.

Термоэлектрические преобразователи энергии сегодня и завтра. Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике. Физические основы криoeлектроники.

Магнитная и сегнетоэлектрическая память. Широкозонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Твердофазное сращивание, “Smart Cub” технология.

Углеродные кластеры в новейшей нанoeлектронике. Современный дифракционный анализ структур и материалов.

Сканирующая зондовая микроскопия в нанотехнологии. Гетероструктурная электроника, нанoeлектроника. Интеллектуальная и силовая электроника.

6. Виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Компьютерные технологии в научных исследованиях»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.).

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью данной дисциплины является изучение и освоение современных компьютерных и информационных технологий, позволяющих при проведении научных исследований пользоваться глобальными информационными ресурсами, современными пакетами моделирования и автоматизации научных исследований. После изучения данной дисциплины студент должен знать принципы построения глобальных компьютерных сетей, уметь пользоваться их информационными, вычислительными ресурсами, поисковыми системами, системами издания и редактирования научных публикаций, системами моделирования.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла направления подготовки 210100.68 «Электроника и наноэлектроника». Изучение дисциплины основано на фундаментальной физико-математической подготовке студента, на знании методов программирования и моделирования, элементной базы микропроцессорной техники и сетей передачи данных и базируется на следующих дисциплинах бакалавриата:

Иностранный язык, информационные технологии, учебно-исследовательская работа, математическое моделирование и программирование, объектно-ориентированное программирование.

Изучаемая дисциплина является предшествующей при изучении дисциплин профессионального цикла, а также при подготовке магистерской диссертации.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на владение выпускником следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- 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 использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (ПК-1);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-17);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-19).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные методы создания и редактирования научных изданий (препринтов, отчетов, статей, монографий, диссертаций). Методы поиска и глобальные системы поиска научной информации. Методы и системы компьютерного моделирования и символьных вычислений;

уметь:

– обоснованно выбирать и применять системы поиска и моделирования;

– представлять результаты научных исследований с помощью современных компьютерных и информационных технологий;

владеть:

– навыками создания и редактирования научно-технической информации средствами компьютерных издательских систем, поиска и публикации научных изданий в Интернет, использования систем моделирования и символьных вычислений.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1 Организация локальных и глобальных компьютерных сетей.

5.2 Система издания научно-технической информации.

5.3 Системы символьных вычислений в научных исследованиях.

5.4 Программное и учебное методическое обеспечение дисциплины.

6. Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Проектирование и технология электронной компонентной базы»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

Обучение студентов общим принципам и подходам проектирования активных и пассивных микроэлектронных компонентов и устройств, в том числе СВЧ диапазона, с использованием современных пакетов 2D и 3D-прикладных программ, обеспечивающих приборно-технологическое проектирование компонентов нового поколения, а также интеграцию этих средств с САПР СБИС.

Изучение и освоение типовых базовых технологических процессов производства микроэлектронных компонентов и устройств с использованием современных программных продуктов и методов моделирования.

3. Место дисциплины в структуре ОПП:

Дисциплина относится к базовым дисциплинам профессионального цикла М.2 и изучается в третьем семестре обучения.

Предшествующие необходимые дисциплины: методы математического моделирования, история и методология науки и техники, актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-7);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ПК-5);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-8);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-9);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-10);
- способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (ПК-11);
- способностью владеть методами проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-12);
- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-13);
- готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-14);
- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (ПК-15);
- 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).

В результате изучения дисциплины студент должен:

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

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

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

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1. Изучение современных возможностей по проектированию и моделированию приборов и интегральных схем, изготовлению фотошаблонов, проектированию и изготовлению печатных плат.

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

5.3. Изучение базовых технологий изготовления активных и пассивных микроэлектронных компонентов и устройств, в том числе сверхвысокочастотных полосковых схем, адаптированных к новой электронной компонентной базе сверхвысокочастотного диапазона; освоение технологии новых материалов и покрытий, обеспечивающих повышение надежности компонентов и интегральных схем на их основе.

5.4. Одно- и двухмерное моделирование технологических процессов в среде Sentaurus TCAD в процессе проектирования активных и пассивных микроэлектронных компонентов и устройств: термическое окисление кремния; диффузия в кремнии при высокой и низкой концентрации примеси; ионная имплантация; пучковый отжиг имплантированного кремния; оптическая литография; литография в глубокой УФ области.

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

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Полупроводниковые ключи в силовых схемах»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Полупроводниковые ключи в силовых схемах» является ознакомление с областью науки и техники, ориентированной на создание и разработку систем силовой электроники. Целью изучения в практическом плане является применение полученных знаний при расчете, проектировании, исследовании и эксплуатации устройств силовой электроники с использованием новой элементной базы — силовых полупроводниковых ключей (СППК).

Задача изучения дисциплины состоит в приобретении, расширении и углублении студентом знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для успешного решения профессиональных задач в следующих видах деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской, научно-педагогической, организационно-управленческой.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Полупроводниковые ключи в силовых схемах» относится к вариативной части профессионального цикла М 2 направления 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» и входит в модуль М2.В.ОД.1 «Интеллектуальная силовая электроника».

Для освоения данной дисциплины необходимы, как предшествующие, следующие курсы, в том числе бакалаврской подготовки: физика (тепловые процессы, электромагнетизм, элементы физики твердого тела); высшая математика (математический анализ, дифференциальные уравнения); иностранный язык; теоретические основы электротехники; цифровая и микропроцессорная техника; твердотельная электроника; основы преобразовательной техники; энергетическая электроника; магнитные элементы электронных устройств.

Дисциплина «Полупроводниковые ключи в силовых схемах» необходима для последующих курсов: силовые цепи устройств энергетической электроники (СЦУЭЭ); импульсно-модуляционные системы (ИМС); робототехника; научно-исследовательская работа.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины «Полупроводниковые ключи в силовых схемах» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ (ОК-4);
- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы в практической деятельности (ПК-1);
- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ПК-3);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-9);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-19).

Выпускник, прошедший подготовку по магистерской программе «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» с квалификацией (степенью) «магистр» в соответствии с задачами

профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими дополнительными профессионально-специализированными компетенциями:

проектно-конструкторская деятельность:

- теоретической и практической готовностью к применению современной элементной базы, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства электронных устройств (ПСК-1).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: функции, схемы и характеристики СППК, историю их создания и направление развития;

уметь: выбрать СППК по требованиям ТЗ и результатам расчета или моделирования;

владеть: методами расчета преобразователей для выбора СППК при использовании их в современных ключевых схемах. Принципами и технологиями применения СППК.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Полупроводниковые структуры силовых ключей и основы их коммутации.

Основные характеристики и параметры СППК. Схемы и элементная база систем управления СППК.

Методы и схемы защиты СППК.

Применение СППК в устройствах преобразовательной техники и энергетической электроники.

6. Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа над индивидуальными заданиями.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «Импульсно-модуляционные системы»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 час.).

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Импульсно-модуляционные системы» является ознакомление с областью науки и техники, ориентированной на создание и эксплуатацию импульсно-модуляционных систем в силовой и информационной электронике. **Целью** изучения в практическом плане является применение полученных знаний при расчете, проектировании, исследовании и эксплуатации импульсных систем преобразования энергии и информации в промышленной и бытовой электронике.

Задача изучения дисциплины «Импульсно-модуляционные системы» состоит в приобретении, расширении и углублении студентом знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для успешного решения профессиональных задач в следующих видах деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской, научно-педагогической, организационно-управленческой.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Курс «Импульсно-модуляционные системы» относится к дисциплине по выбору вариативной части профессионального цикла М2 направления 210100.68 «Электроника и наноэлектроника» и входит в модуль «Интеллектуальная силовая электроника».

Для освоения данной дисциплины необходимы, как предшествующие, следующие курсы бакалаврской подготовки: высшая математика (алгебра, математический анализ, включая ряды и интеграл Фурье, обыкновенные дифференциальные уравнения); физика (электромагнетизм); информационные технологии; цифровая и микропроцессорная техника; теоретические основы электротехники, теория автоматического управления; методы анализа и расчета электронных схем; основы преобразовательной техники; энергетическая электроника.

Дисциплина «Импульсно-модуляционные системы» необходима для изучения последующих курсов: силовые цепи устройств энергетической электроники, робототехника, САПР электронных схем, научно-исследовательская работа.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения дисциплины «Импульсно-модуляционные системы» обучающиеся должны обладать следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ (ОК-4);
- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (ПК-1);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ПК-5);
- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16);
- готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-18).

Выпускник, прошедший подготовку по данной дисциплине, в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими дополнительными профессионально-специализированными компетенциями (ПСК):

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью владеть современными методами расчета и проектирования устройств интеллектуальной силовой электроники по заданным техническим требованиям, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования (ПСК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: что такое импульсная модуляция (ИМ). Вид, род и свойства ИМ (АИМ, ШИМ, ЧИМ, МИМ). Способы применения ИМ в системах преобразования информации и электрической энергии;

уметь: обосновать выбор и реализовать выбранную ИМ в транзисторных преобразователях электрической энергии;

владеть: Математическими методами обработки сигналов, методами расчета параметров и характеристик ИМС. Методами построения математических и физических моделей ИМС, методами их исследования.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

- 5.1 Общие свойства импульсных систем.
- 5.2 Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) и ее свойства.
- 5.3 Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ) и ее свойства.
- 5.4 Многозонная импульсная модуляция (МИМ). Прохождение сигналов с импульсной модуляцией через фильтрующие цепи.
- 5.5 Замкнутые импульсные системы.

6. Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовой проект, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается дифференцированным зачетом и экзаменом.

Аннотация дисциплины «Силовые цепи устройств энергетической электроники»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «Силовые цепи устройств энергетической электроники» является изучение типовых схемотехнических и программных комплексов построения устройств энергетической электроники в различных видах деятельности (инженерной, научно-исследовательской, управленческой), а также изучение основ современных способов преобразования параметров электрической энергии.

Задачи дисциплины «Силовые цепи устройств энергетической электроники» состоят в последовательном изложении учащимся ознакомительного материала по силовой электронике (*Power Electronics*) на основе MOSFET и IGBT-транзисторов с прямым цифровым управлением. Кроме того, к задачам дисциплины относится ознакомление учащихся с базовыми схемотехническими решениями построения драйверов и сенсорного оборудования.

В ходе изучения дисциплины «Силовые цепи устройств энергетической электроники» обучаемые знакомятся со способами преобразования потоков энергии и информации, овладевают навыками практической работы с силовыми полупроводниковыми и электро-механическими преобразователями.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Силовые цепи устройств энергетической электроники» является дисциплиной по выбору профессионального цикла для магистров (код М2.В.ОД.1.3), изучается в третьем семестре и базируется на предыдущих курсах бакалаврской и магистерской подготовки, относящихся к изучению устройств силовой электроники.

Для успешного освоения магистрантами материала учебного курса Силовые цепи устройств энергетической электроники студенты должны предварительно освоить в рамках бакалаврской подготовки предметы «Основы преобразовательной техники», «Энергетическая электроника». Для успешного выполнения практических и лабораторных работ, необходимы знания, умения и навыки, полученные в курсах «Математика», «Физика», «Теория автоматического управления», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Схемотехника».

Значительно более глубокого понимания процессов, изучаемых в курсе «Силовые цепи устройств энергетической электроники» добьются те студенты, которые в течение бакалаврской подготовки изучали такие дисциплины по выбору, как «Математическое моделирование и программирование», «Методы анализа и расчета электронных схем», «Микропроцессорные устройства и системы».

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Выпускник по направлению подготовки 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника», изучивший дисциплину «Силовые цепи устройств энергетической электроники», должен обладать следующими **общекультурными компетенциями** (ОК):

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4).

Выпускник должен обладать также следующими **профессиональными компетенциями**:

- 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);

по видам деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

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

научно-исследовательская деятельность:

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

Выпускник, прошедший подготовку по данной дисциплине, должен обладать следующими **дополнительными профессионально-специализированными компетенциями:**

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью владеть современными методами расчета и проектирования устройств интеллектуальной силовой электроники по заданным техническим требованиям, способностью к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования (ПСК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области силовых цепей; источники стандартов в областях электробезопасности и коммуникационных протоколов; современные базовые технологии прямого цифрового управления;

уметь: производить расчеты параметров полупроводниковых приборов и электромагнитного оборудования силовых цепей, проводить имитационное моделирование на современных САПР типа «Spice»; производить настройку программного обеспечения верхнего уровня;

владеть: современными и инструментальными средствами для решения практических и общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации выполнения распределенных задач коллектива.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Модуль 1. «Интеллектуальная силовая электроника»

Раздел 1.1. «Технология управления силовыми приборами обеспечивающая мягкую коммутацию»

Раздел 1.2. «Силовые цепи управления электромеханическими преобразователями»

Модуль 2. «Силовые цепи преобразования параметров электрической энергии»

Раздел 2.1. «Тенденции построения силовых устройств с бестрансформаторным входом»

Раздел 2.2. «Технология построения модульных систем энергообеспечения»

Модуль 3. «Системы управления полупроводниковыми приборами»

Раздел 3.1. «Драйверы и сенсорные средства»

Раздел 3.2. «Прямое цифровое управление устройствами силовой электроники»

Модуль 4. «Методы имитационного моделирования силовых цепей устройств промышленной электроники»

Раздел 4.1. «Специализированные пакеты САПР устройств силовой электроники»

Раздел 4.2. «Библиотеки математических моделей элементной базы»

6. Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 час.)

2. Цели и задачи дисциплины:

Подготовка выпускников к самостоятельной деятельности в области проектирования компьютерных и микропроцессорных систем.

Обучение проектировать архитектуру микропроцессорных систем, математическое, алгоритмическое, и программное обеспечение для систем контроля, управления, связи, требующих системного подхода к проектированию.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем» относится к вариативной части профессионального цикла учебных дисциплин ООП. Изучается в первом семестре обучения.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на владение выпускником следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (**ОК-2**);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (**ПК-8**);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (**ПК-9**);
- способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (**ПК-17**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: тенденции и перспективы развития микропроцессорных и компьютерных систем;

уметь: разрабатывать микропроцессорные и компьютерные системы управления устройствами силовой электроники и информационно-измерительной техники;

владеть: методами разработки математического, алгоритмического, и программного обеспечения при создании сложных систем контроля и управления, требующих системного подхода к проектированию.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1 Архитектура МП систем.

5.2 Методология проектирования микропроцессорных систем.

5.3 Аппаратное программирование микропроцессорных систем.

6. Виды учебной работы: Лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом и дифференцированным зачетом.

Аннотация дисциплины «Робототехника»

1. Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.).

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Робототехника» является ознакомление с областью науки и техники, ориентированной на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, для замены человека при выполнении тяжелых и опасных работ.

Задачей изучения дисциплины «Робототехника» является приобретение выпускником навыков и умений по осуществлению следующих видов деятельности:

- **научно исследовательская деятельность** — математическое описание робототехнических систем, разработка новых методов управления, принципов группового управления роботами, проведение экспериментальных исследований;
- **проектно-конструкторская деятельность** — разработка отдельных подсистем и устройств, включая элементы конструкции, датчики информации, приводы;
- **эксплуатационная деятельность** — отладка, испытания и модернизация робототехнических систем, поддержание их в исправном состоянии;
- **организационно-управленческая деятельность** — организация работы коллектива, осуществление технического контроля за работой производства, использующего робототехнические системы, обеспечение высоких экономических показателей производственной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору «Робототехника» относится к вариативной части профессионального цикла М.2 и изучается в третьем семестре обучения магистратуры. Для освоения данной дисциплины необходимы, как предшествующие, следующие курсы — «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники», который изучается в первом семестре и «Компьютерные технологии в научных исследованиях», изучаемый во втором семестре.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины студенты должны обладать следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля в своей профессиональной деятельности (**ОК-2**);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (**ОК-4**);
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистратуры) (**ПК-5**);
- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (**ПК-13**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- области применения роботов, решаемые роботами задачи и принципы построения робототехнических комплексов;
- использование полученных знаний и умений при эксплуатации и разработке современных робототехнических комплексов;

уметь:

- профессионально эксплуатировать современные робототехнические комплексы (РТК);
- разрабатывать технологическую документацию на современные робототехнические комплексы;

- обеспечивать технологичность в применении робототехнических комплексов, оценивать экономическую эффективность технологических процессов с участием РТК;

владеть:

- навыками составления технологической цепочки на предприятии при выпуске определенной продукции;
- навыками проектирования и компьютерного моделирования технологических процессов при участии РТК.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Области применения роботов и решаемые задачи; классификация роботов и робототехнических систем; развитие отечественной робототехники.

Функции и технические характеристики роботов; место робототехники в системе технических наук; способы и системы управления робототехническими комплексами.

Основные типы приводов, используемые в РТК.

Многозвенные манипуляторы; принципы управления многозвенными манипуляторами; параллельный перенос и вращение координат в векторной форме. Техническое зрение и компьютерное управление, устройство, принцип работы, разработка управляющих программ.

Датчики информационных систем; системы технического зрения; тактильные системы осязания; локационные системы осязания; системы силомоментного осязания; архитектура адаптивной робототехнической системы; программное обеспечение адаптивных роботов; датчики положения по каждой степени подвижности.

6. Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовой проект.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом и дифференцированным зачетом.

Аннотация дисциплины «САПР электронных схем»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.)

2. Цели и задачи дисциплины:

Целями изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования электронных схем» (САПР) являются формирование у студентов представлений о процессах проектирования и связях проектирования с математическим моделированием, ознакомление с возможностями автоматизации проектирования объектов электронной техники.

В курсе делается акцент на проблемные моменты проектирования, такие как устойчивость, хаос, с разрешением которых связано качество проектируемых объектов.

Задачи изучения дисциплины «САПР электронных схем» состоят в расширении и углублении знаний, умений, навыков, компетенций выпускника, и успешного решения профессиональных задач в следующих видах деятельности: проектно-конструкторской, научно-исследовательской.

При осуществлении проектно-конструкторской деятельности ставится задача — научиться понимать модели жизненного цикла изделий; знать этапы проектирования, принципы построения САПР, границы применимости детерминированных моделей связанные как с размерностью, так и с возможным недетерминированным поведением динамических объектов; знать ограничения распространенных методов моделирования; понимать роль и место средств автоматизации.

При осуществлении научно-исследовательской деятельности научиться: классифицировать состояния динамических моделей электронных схем; выбирать адекватные модели и методы моделирования; понимать роль и цели адаптации в процессе анализа и проектирования технических систем.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина по выбору «Системы автоматизированного проектирования электронных схем» относится к вариативной части профессионального цикла направления 210100 «Электроника и микроэлектроника» и изучается в третьем семестре магистратуры.

Для освоения дисциплины необходимы знания предшествующих дисциплин: «Методы математического моделирования», «Компьютерные технологии в научных исследованиях».

Полученные знания в ходе освоения данной дисциплины знания используются при изучении дисциплины: «Электромагнитная совместимость электронных устройств» и при работе над магистерской диссертацией».

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на владение выпускником следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля в своей профессиональной деятельности **(ОК-2)**;
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом **(ОК-4)**;
- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры **(ПК-1)**;
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы **(ПК-6)**;
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ **(ПК-8)**;
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований **(ПК-9)**;

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: роль и место математического моделирования при создании технических объектов, типовые модели жизненных циклов, названия и сущность основных этапов проектирования; методы представления, хранения и преобразования информации в системах автоматизированного проектирования электронных схем; постановку задачи исследования на устойчивость динамических моделей электронных схем и методы ее решения; причины, с которыми связана недетерминированная (хаотическая) динамика в электронных схемах; методы и способы повышения качества моделирования и качества технических решений для динамических систем на основе электронных схем;

уметь: работать в средах автоматизированного моделирования и проектирования; создавать, калибровать модели электронных компонентов; выбирать лучшие методы моделирования согласно целям; находить требуемые патентные документы; составлять документы на математические модели с использованием автоматизированных средств математического моделирования электронных схем;

владеть: практическими навыками работы со средами PSPICE (OrCAD), ASIMEC; практическими навыками работы библиотеками моделей электронных компонентов; навыками анализа технической сути создаваемых объектов техники; навыками составления математического описания объектов, достаточными для оформления результатов исследовательских работ.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1 Этапы проектирования. Жизненные циклы изделий. Математическое моделирование в процессе проектирования.

5.2 Автоматизация формирования математических моделей электронных схем

5.3 Основы теории устойчивости

5.4 Динамика стабилизатора с ШИМ и хаос в динамических системах

5.5 Проектирование адаптивных систем.

5.6 Нормальные и аномальные структуры динамических объектов, проблема качественного проектирования.

6. Виды учебной работы: Лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовой проект

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом и дифференцированным зачетом.

Аннотация дисциплины «Компьютерные сети и системы»»

1. Общая трудоемкость дисциплины 4 ЗЕТ (144 час.).

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные сети и системы» является изучение программных и аппаратных комплексов информационных сетей в различных видах деятельности (инженерной, научно-исследовательской, управленческой, и др.), а также изучение основ современных способов передачи информации с использованием информационного, мультиплексирующего и коммутационного сетевого оборудования.

Задачи изучения дисциплины «Компьютерные сети и системы» состоят в последовательном изложении студентам ознакомительного материала по основам информационных сетей (networking). Кроме того, к задачам дисциплины относится ознакомление с базовыми сетевыми интерфейсами, протоколами и стандартами.

В ходе изучения дисциплины «Компьютерные сети и системы» обучаемые знакомятся со способами передачи информации, получают представление о принципах, форматах, оборудовании и программном обеспечении телекоммуникаций, овладевают навыками практической работы с сетевыми программными утилитами и настройке сетевого оборудования (сетевой адаптер, коммутатор, маршрутизатор).

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Компьютерные сети и системы» является дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла М2 (второй семестр обучения), и базируется на предыдущих курсах бакалаврской и магистерской подготовки, относящихся к изучению информационных технологий и компьютерной техники.

Для успешного освоения магистрантами материала учебного курса «Компьютерные сети и системы» студенты должны предварительно освоить в рамках бакалаврской подготовки дисциплину «Информационные технологии».

Дисциплина «Компьютерные сети и системы» основывается на следующих компетенциях ФГОС ВПО по направлению подготовки 210100.62 «Электроника и нанoeлектроника» с квалификацией (степенью) «бакалавр»: ОК-2, ОК-5, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13; ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-9, ПК-10, ПК-12, ПК-18, ПК-29, ПК-32.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

После изучения дисциплины «Компьютерные сети и системы» выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4).

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

общепрофессиональными:

- 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);

организационно-управленческая деятельность:

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области компьютерных систем и сетей; источники стандартов в области телекоммуникаций; современные базовые технологии передачи данных; основные стеки коммуникационных протоколов; основные используемые в информационных сетях протоколы, интерфейсы, пакеты и коды;

уметь: производить расчеты основных характеристик линий связи; проводить моделирование информационных сетей на современных САПР; производить настройку сетевых служб операционных систем и программного обеспечения верхнего уровня; производить настройку клиентского сетевого оборудования;

владеть: современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения практических и общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации выполнения распределенных задач коллектива.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Модуль 1. *«Телекоммуникации»*

Раздел 1.1. *«Компьютерные сети»*

Тема 1.1.1. *«Распределенные системы»*

Тема 1.1.2. *«Коммутация и мультиплексирование»*

Раздел 1.2. *«Эталонная модель OSI»*

Тема 1.2.1. *«Источники стандартов вычислительных сетей»*

Тема 1.2.2. *«Протоколы, интерфейсы и пакеты»*

Модуль 2. *«Линии связи»*

Раздел 2.1. *«Линии связи»*

Тема 2.1.1. *«Классификация линий связи»*

Тема 2.1.2. *«Характеристики линий связи»*

Раздел 2.2. *«Каналы передачи данных»*

Тема 2.2.1. *«Среда передачи данных»*

Тема 2.2.2. *«Широкополосные каналы»*

Модуль 3. *«Кодирование»*

Раздел 3.1. *«Информация»*

Тема 3.1.1. *«Характеристики кодов»*

Раздел 3.2. *«Физическое кодирование»*

Тема 3.2.1. *«Цифровое кодирование»*

Тема 3.2.2. *«Аналоговая модуляция»*

Раздел 3.3. *«Логическое кодирование»*

Тема 3.3.1. *«Контроль передачи»*

Тема 3.3.2. *«Компрессия»*

Модуль 4. *«Оборудование и ПО вычислительных сетей»*

Раздел 4.1. *«Сетевое оборудование»*

Тема 4.1.1. *«Пассивное сетевое оборудование»*

Тема 4.1.2. *«Активное сетевое оборудование»*

Раздел 4.2. *«Сетевое программное обеспечение»*

Тема 4.2.1. *«Сетевые операционные системы»*

Тема 4.2.2. *«Сетевые утилиты и службы»*

6. Виды учебной работы: Лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается дифференцированным зачетом.

Аннотация дисциплины «Разработка сетевых приложений»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью курса является изучение принципов построения сетевых приложений. В курсе даются основные элементы программирования сетей на основе протокола TCP/IP, методы построения серверов и клиентов, оценки производительности клиент-серверных систем.

В результате изучения курса студенты должны иметь представление об особенностях создания и функционирования сетевых приложений для ОС Windows. Уметь проектировать клиент-серверные приложения.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла направления подготовки 210100.68 «Электроника и наноэлектроника». Изучение дисциплины основано на фундаментальной физико-математической подготовке, на знании методов программирования и моделирования, элементной базы микропроцессорной техники и сетей передачи данных и базируется на следующих дисциплинах: иностранный язык; информационные технологии; учебно-исследовательская работа; математическое моделирование и программирование; объектно-ориентированное программирование. Изучается дисциплина во втором семестре.

Изучаемая дисциплина является предшествующей при изучении дисциплин: САПР электронных схем, Научно-исследовательская работа в семестре, а также при подготовке магистерской диссертации.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и владение следующими компетенциями выпускника:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);
- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе и в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-4);
- готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-22).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: организацию компьютерных сетей, структуру ядра современных операционных систем, методы синхронизации процессов и потоков, объекты ядра операционной системы, протоколы современных компьютерных сетей, основную модель клиент-серверных приложений;

уметь: обоснованно выбирать и применять методы построения клиент-серверных приложений, операционные системы, инструментальные среды, разрабатывать серверные и клиентские приложения;

владеть: навыками создания и отладки программного обеспечения для протоколов TCP/IP, командной работы, создания проектной документации и участия в поддержании информационного пространства.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1. Компьютерные сети. Основные определения.

5.2. Программные интерфейсы.

5.3. Многопоточные приложения.

5.4. Разработка клиент-серверных приложений.

6. Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается дифференцированным зачетом.

Аннотация дисциплины «Защита интеллектуальной собственности»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Защита интеллектуальной собственности» является изучение вопросов правовой охраны интеллектуальной собственности в Российской Федерации.

Целью изучения в практическом плане является применение этих знаний при защите интеллектуальной собственности, созданной студентами в ходе выполнения магистерских диссертаций, решении исследовательских задач, а также использование этих знаний в профессиональной деятельности.

Задача изучения дисциплины состоит в углублении знаний, умений, навыков и компетенций выпускника. Научиться делать научно-обоснованные выводы, и использовать их при формулировании цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники. При разработке устройств, систем, технологий, материалов оформлять заявки на изобретения или полезные модели с целью получения патентов РФ. Научиться использовать патентную документацию и патентную информацию при разработке планов и программ инновационной деятельности на предприятии.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» относится к факультативу ФТД.1 ООП подготовки магистров по направлению 210100.68 «Электроника и нанoeлектроника». Для освоения данной дисциплины необходимы, как предшествующие, следующие курсы: иностранный язык, патентование научно-технических разработок, история и методология науки и техники в области электроники. Дисциплина «Защита интеллектуальной собственности» необходима и для последующей дисциплины «Научно-исследовательская работа в семестре».

4. Требования к уровню освоения дисциплины:

После изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- 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);
- готовностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-9);
- 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 анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16);
- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-20);

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства на территории РФ; общие положения, которые определяют права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации; процедуры получения патента РФ на объекты промышленной собственности; основные этапы экспертизы заявок на выдачу патентов РФ; особенности правовой охраны и использования секретных изобретений; основные требования к документам заявок на изобретение и полезную модель по закону РФ; общие требования к патентованию изобретений и полезных моделей в иностранных государствах; основные положения, касающиеся защиты интеллектуальных прав;

уметь: работать с нормативно-правовыми документами Роспатента, регламентирующими процедуру патентования научно-технических разработок; находить требуемые патентные документы, в том числе в БД зарубежных патентных ведомств и анализировать их; находить аналоги и прототип для заявляемой полезной модели или изобретения, составлять документы заявки для конкретного объекта техники; выбирать форму охраны интеллектуального продукта;

владеть: практическими навыками работы в информационно-поисковой системе ФИПС Роспатента, зарубежных патентных ведомств; навыками анализа технической сути вновь созданных объектов техники и объектов-аналогов, защищенных патентами; навыками составления описания объектов, защищаемых в качестве полезной модели или изобретения с целью получения патента РФ.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Понятие интеллектуальной собственности по закону РФ. Основы патентного права, авторского права; права, смежного с авторским правом по закону РФ.

Основные международные конвенции, соглашения, союзы по охране интеллектуальной собственности.

Технические решения, охраняемые в качестве изобретения, или полезной модели; художественно-конструкторские решения, охраняемые в качестве промышленного образца; признаки, используемые для их характеристики; критерии охраноспособности объектов промышленной собственности. Правовая охрана ноу-хау.

Права на средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий.

Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных, топологий интегральных микросхем. Организация патентно-информационных исследований в современных условиях. Основные виды лицензионных договоров на объекты промышленной собственности.

6. Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «Электропитание ЭВМ»

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

2. Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Электропитание ЭВМ» является подготовка магистров в области построения устройств и систем электропитания сложных объектов электронной техники, обеспечивающих высокое качество выходных параметров, малое влияние на входную питающую сеть, высокие удельные массогабаритные показатели.

Задачей изучения дисциплины «Электропитание ЭВМ» является приобретение выпускником навыков и умений по осуществлению следующих видов деятельности:

- **научно-исследовательская** — умение разрабатывать источники вторичного электропитания с несколькими ступенями преобразования параметров электрической энергии с учетом взаимного влияния этих ступеней, проводить экспериментальные исследования электромагнитных процессов в таких источниках и электромагнитной совместимости источников с электронной аппаратурой и первичным источником электроэнергии;
- **проектно-конструкторская** — умение производить расчёт силовых блоков устройств электропитания и систем управления и защиты этими блоками с учётом конструктивного исполнения, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию;
- **проектно-технологическая** — умение разрабатывать технологическую документацию на проектируемые блоки устройств электропитания, обеспечивать технологичность этих блоков, осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств;

3. Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина «Электропитание ЭВМ» относится к факультативу ФТД.2 ООП подготовки магистров по направлению 210100.68 «Электроника и наноэлектроника».

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на владение выпускником следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);
- 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 проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-9);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-10).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: назначение и взаимовлияние функциональных узлов устройств электропитания, особенности их схемотехники;

уметь: проводить разработку одно- и многоканальных устройств электропитания электронной аппаратуры; профессионально эксплуатировать современные устройства и системы электропитания; разрабатывать техническую документацию на современные устройства электропитания; оценивать экономическую эффективность использования современных устройств и систем электропитания;

владеть: методами расчета электрических параметров элементов схем; методами исследования электромагнитных процессов в функциональных узлах устройств электропитания; методами проектирования устройств электропитания и компьютерного моделирования процессов в них.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

5.1 Основы построения систем электропитания ЭВМ.

5.2 Источники бесперебойного питания (ИБП).

5.3 Основы построения и проектирования источников вторичного электропитания (ИВЭП).

5.4 Обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС).

5.5 Защита в ИВЭП.

5.6 Диагностика и настройка ИВЭП.

5.7 Энергообеспечение распространенных типов ЭВМ.

5.8 Перспективные схемотехнические решения в области разработки ИВЭП.

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

7. Изучение дисциплины заканчивается зачётом.

Приложение 5

Аннотация программы «Научно-производственная практика»

1. Общая трудоемкость научно-производственной практики составляет 6 ЗЕТ (216 час.)

2. Цели и задачи научно-производственной практики:

Целями научно-производственной практики являются:

- закрепление теоретической подготовки магистранта;
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- изучение производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- приобретение навыков анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора и изучения литературных и патентных источников;
- приобретение навыков осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ;
- приобретение навыков проектирования электронных устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований;
- приобретение навыков разработки проектно-конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями;
- приобретение навыков оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

Задачами научно-производственной практики магистранта являются:

- изучение современной структуры производства;
- изучение оборудования, контрольно-измерительных приборов и инструментов, необходимых для выполнения задания практики;
- изучение технологического процесса изготовления деталей и узлов электронной аппаратуры;
- изучение новой техники, применяемой на предприятии;
- научиться разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы;
- обучение методам настройки и регулировки отдельных блоков и устройств;
- изучить действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, оформлению технической документации.

3. Место практики в структуре ООП:

Научно-производственная практика проводится у магистрантов на первом курсе во втором учебном семестре.

Научно-производственная практика базируется на знании и освоении материалов дисциплин общенаучного цикла:

История и методология науки и техники в области электроники;

Методы математического моделирования;

и профессионального цикла:

Компьютерные технологии в научных исследованиях;

Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем.

4. Требования к результатам научно-производственной практики:

В результате прохождения научно-производственной практики студенты должны обладать следующими компетенциями:

- 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 проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (**ОК-5**);
- способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (**ОК-7**);
- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры (**ПК-1**);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (**ПК-6**);
- способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (**ПК-11**);
- способностью владеть методами проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (**ПК-12**);
- готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (**ПК-14**);
- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (**ПК-15**);
- готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (**ПК-22**);
- способностью участвовать в подготовке документации для создания и развития системы менеджмента качества предприятия (**ПК-24**);

В результате прохождения научно-производственной практики магистрант должен:

знать:

- структуру научно-исследовательского предприятия, функции его подразделений, их взаимосвязь и подчиненность;
- этапы разработки наукоемкой продукции;
- современные тенденции развития информационных технологий в области электроники и нанoeлектроники;
- формы, методы и средства организации научно-исследовательской работы;
- инновационные подходы к научно-исследовательской деятельности с учетом использования передовых технологий и разработок;

уметь:

- самостоятельно приобретать и использовать в производственной деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- самостоятельно составлять техническое задание на научно-техническую разработку;
- использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры;
- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-методическую информацию по тематике проводимых работ;
- организовывать работу студенческих коллективов (подгрупп) исполнителей на решение конкретных задач;
- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

владеть:

- навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок;
- навыками сбора, обработки и анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи;
- навыками подготовки научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности.

5. Формы проведения научно-производственной практики:

Практика проводится согласно заключенным договорам с предприятиями (научно-исследовательские лаборатории ВУЗов, научно-исследовательские институты, научно-производственной фирмы).

6. Место и время проведения научно-производственной практики:

Практика проводится на следующих предприятиях и организациях:

- Кафедра промышленной электроники (лаборатория электромагнитной совместимости, научно-исследовательская лаборатория ЛИМЭС);
- Научно-исследовательский институт «Промышленная электроника»;
- Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики;
- Научно-производственная фирма «Микран»;
- Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»;
- Научно-исследовательский проектный институт «ЭлеСи»;
- Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов;
- Научно-производственный центр «Полюс».

Время проведения практики в соответствии с графиком учебного процесса во втором семестре (4 недели).

7. Виды производственной работы на научно-производственной практике:

- производственный инструктаж, производственные задания;
- составление технического задания на разработку научно-технической продукции;
- сбор, обработка и систематизация материалов, наблюдений, измерений;
- разработка математической модели производства научно-технической продукции;
- разработка технологического процесса изготовления научно-технической продукции;
- изготовление, настройка, испытания научно-технической продукции.

8. Аттестация научно-производственной практики:

- производится по окончании практики в соответствии с графиком учебного процесса. Форма аттестации: дифференцированный зачет по результатам защиты письменного отчета по практике.

Аннотация программы «Педагогическая практика»

1. Общая трудоемкость педагогической практики составляет 6 ЗЕТ (216 час.)

2. Цели и задачи педагогической практики:

Цель педагогической практики заключается в приобретении опыта педагогической работы в условиях учебного процесса высшей школы.

Педагогическая практика предполагает решение следующих основных задач:

- знакомство с основами педагогической работы в ВУЗе;
- подбор учебно-методического материала или его фрагментов по тематике занятий и подготовка к проведению занятий с применением мультимедийных технологий;
- проведение магистрантами лабораторных и практических занятий профессионального цикла по программе бакалавриата 210100.62 «Электроника и нанoeлектроника».

3. Место педагогической практики в структуре ООП:

Педагогическая практика входит в цикл МЗ ООП и проводится у магистрантов на втором курсе в третьем учебном семестре.

Педагогическая практика является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры. Она предполагает изучение основ научно-педагогической и учебно-методической работы в высшем учебном заведении, инновационных направлений в образовательной деятельности, овладение навыками проведения отдельных видов занятий по дисциплинам кафедры, приобретение опыта контроля знаний студентов по принятой в ТУСУР бально-рейтинговой системе.

4. Требования к результатам педагогической практики:

В результате прохождения педагогической практики магистрант должен обладать следующими компетенциями:

- способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);
- способностью свободно пользоваться русским и иностранными языками, как средством делового общения (ОК-3);
- способностью позитивно воздействовать на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни (ОК-8);
- 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);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6);
- способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-21);
- способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-26);
- способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-27).

В результате прохождения педагогической практики магистрант должен:
знать:

- современные тенденции развития информационных технологий в области электроники и нанoeлектроники;
- основные проблемы педагогического обучения в высшей школе;
- формы, методы и средства обучения в высшей школе;

– инновационные подходы к преподавательской деятельности с учетом использования передовых технологий в педагогическом процессе;

уметь:

– самостоятельно приобретать и использовать в преподавательской деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-методическую информацию по тематике проводимых занятий;

– оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

– организовывать работу студенческих коллективов (подгрупп) исполнителей на решение конкретных задач;

владеть:

– навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководства курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров;

– навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий;

5. Формы проведения педагогической практики:

Педагогическая практика является обязательным разделом ООП магистратуры.

Она предполагает изучение основ научно-педагогической и учебно-методической работы в высшем учебном заведении и овладение практическими навыками проведения занятий (лекций, практических занятий, лабораторных работ).

6. Место и время проведения педагогической практики:

Практика проводится на профилирующих и выпускающих кафедрах факультета электронной техники ТУСУРа в соответствии с графиком учебного процесса в конце третьего семестра обучения в течение четырех недель.

7. Виды учебной работы на педагогической практике:

1. Установочные лекции для магистрантов.

2. Инструктаж по технике безопасности.

3. Изучение основ педагогической работы в ВУЗе.

4. Посещение занятий ведущих профессоров университета.

5. Подбор учебно-методического материала и подготовка к проведению занятий.

6. Проведение учебных занятий магистрантом.

7. Оформление отчета и подготовка к защите практики.

8. Аттестация педагогической практики:

Аттестация производится по окончании практики в соответствии с графиком учебного процесса. Форма аттестации: дифференцированный зачет по результатам защиты письменного отчета по практике.

Аннотация программы «Научно-исследовательская практика»

1. Общая трудоемкость научно-исследовательской практики составляет 6 ЗЕТ (216 час.).

2. Цели и задачи научно-исследовательской практики:

Целями научно-исследовательской практики являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки магистранта;
- приобретение навыков разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок;
- приобретение навыков сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований;
- приобретение навыков выбора методики и средств решения сформулированных задач;
- приобретение навыков моделирования объектов и процессов в области электроники и наноэлектроники с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- приобретение навыков проектирования электронных устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований;
- приобретение навыков разработки программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- приобретение навыков в подготовке научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составлении обзоров и подготовка публикаций;
- приобретение навыков разработки рекомендаций по практическому использованию полученных результатов;
- приобретение навыков разработки патентных документов на образцы новой техники.

Задачи научно-исследовательской практики магистрантов:

- самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;
- научиться выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- научиться организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;
- изучить действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, оформлению технической документации
- составлять обзор и отчет по результатам проводимых исследований, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

3. Место практики в структуре ООП:

Научно-исследовательская практика проводится у магистрантов на втором курсе в четвертом учебном семестре.

Научно-исследовательская практика базируется на знании и освоении материалов дисциплин общенаучного цикла:

- История и методология науки и техники в области электроники;
- Методы математического моделирования;
- Электромагнитная совместимость электронных устройств;
- Патентование научно-технических разработок;
- Философия науки и техники.

и профессионального цикла:

- Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники;
- Компьютерные технологии в научных исследованиях;

- Проектирование и технология электронной компонентной базы;
- Импульсно-модуляционные системы;
- Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем;
- Робототехника;
- САПР электронных схем.

4. Требования к результатам научно-исследовательской практики:

В результате прохождения научно-исследовательской практики выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- 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);
- готовностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-9);
- 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 к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) (ПК-5);
- готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-8);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-9);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-10);
- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-13);
- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16);
- способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-17);

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

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

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

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

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

В результате прохождения научно-исследовательской практики выпускник должен обладать следующими **дополнительными компетенциями**:

- способностью самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники (ПСК-4).

В результате прохождения научно-исследовательской практики магистрант должен знать:

- формы, методы и средства организации научно-исследовательской работы;
- инновационные подходы к научно-исследовательской деятельности с учетом использования передовых технологий и разработок;

- методы синтеза и исследования моделей;

- методологические основы и принципы современной науки;

- основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники в современном мире;

- тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники;

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

уметь:

- самостоятельно приобретать и использовать в исследовательской деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

- самостоятельно составлять техническое задание на научно-техническую разработку;

- использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры;

- собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-методическую информацию по тематике проводимых работ;

- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

- адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования;

- осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы;

- готовить методологические обоснования научного исследования и технической разработки в области электроники.

- использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной деятельности;

- разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и нанoeлектроники;

владеть:

- навыками разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок;
- навыками сбора, обработки и анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбора методик и средств решения задачи;
- навыками подготовки научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований, фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности;
- методами расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области;
- практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования;
- навыками методологического анализа научного исследования и его результатов;
- современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;
- методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов в области электроники и нанoeлектроники.

5. Формы проведения научно-исследовательской практики:

Практика проводится согласно заключенным договорам с предприятиями (научно-исследовательские лаборатории ВУЗов, научно-исследовательские институты, научно-производственной фирмы).

6. Место и время проведения научно-исследовательской практики:

Практика проводится на следующих предприятиях и организациях:

- Кафедра Промышленной электроники, лаборатория электромагнитной совместимости, научно-исследовательская лаборатория ЛИМЭС;
- ООО «Компания Промышленная электроника»;
- Научно-исследовательский институт автоматики и электромеханики;
- Научно-производственная фирма «Микран»;
- Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания»;
- Научно-исследовательский проектный институт «ЭлеСи»;
- Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов;
- Научно-производственный центр «Полус».

Время проведения практики в соответствии с графиком учебного процесса в четвертом семестре.

7. Виды исследовательской работы на научно-исследовательской практике:

- производственный инструктаж;
- составление технического задания на разработку научно-технической продукции;
- сбор, обработка, систематизация материалов, наблюдений, измерений;
- разработка математической модели научно-технической продукции;
- разработка технологического процесса изготовления научно-технической продукции;
- изготовление, настройка, испытания научно-технической продукции.

8. Аттестация по научно-исследовательской практике:

Аттестация выполняется в соответствии с графиком учебного процесса.

Форма аттестации: дифференцированный зачет по результатам защиты письменного отчета по практике.

Аннотация дисциплины «Научно-исследовательская работа в семестре»

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 39 ЗЕТ (1404 час.)

2. Цели и задачи дисциплины.

Целью научно-исследовательской работы (НИР) в семестре является формирование профессиональных компетенций магистра, расширение знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения и формирование практических навыков в исследовании актуальной научной проблемы или решении конкретной технической задачи.

Задачами НИР являются:

- получение знаний по порядку пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями и ресурсами по направлению подготовки;
- освоение средств и методов проведения научных экспериментов и обработки их результатов;
- освоение методов математического моделирования и компьютерной обработки данных;
- ознакомление с организацией, планированием и финансированием научных работ и методикой оценки их технико-экономической эффективности.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Научно-исследовательская работа в семестре» относится к циклу М.3 (практики и научно-исследовательская работа) и изучается во всех семестрах обучения магистратуры.

Для освоения данной дисциплины необходимы, как предшествующие и одновременно изучаемые, следующие курсы: Методы математического моделирования, История и методология науки и техники в области электроники, Патентование научно-технических разработок, Иностранный язык, Актуальные проблемы современной электроники и нано-электроники, которые изучаются в первом семестре, а также Компьютерные технологии в научных исследованиях и Защита интеллектуальной собственности, изучаемые во втором семестре.

В результате изучения предшествующих дисциплин студенты должны обладать следующими компетенциями:

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;
- способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов;
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач;
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

Особенностью дисциплины является тесная связь НИР с практиками, курсовым проектированием и подготовка на ее основе магистерской диссертации.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и владение следующими общекультурными компетенциями магистра:

- 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).

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).

По видам деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-7);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-8);
- способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-9);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-10);

проектно-технологическая деятельность:

- способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (ПК-11);
- способностью владеть методами проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-12);

- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК-13);
- готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-14);
- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (ПК-15);

научно-исследовательская деятельность:

- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-16);
- способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-17);
- готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-18);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-19);
- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-20);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-21);
- готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-22);
- готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-23);
- способностью участвовать в подготовке документации для создания и развития системы менеджмента качества предприятия (ПК-24);
- способностью разрабатывать планы и программы инновационной деятельности в подразделении (ПК-25);

В результате изучения дисциплины «Научно-исследовательская работа в семестре» выпускник магистерской программы «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» должен обладать следующими **дополнительными профессионально-специализированными компетенциями:**

проектно-конструкторская деятельность:

- теоретической и практической готовностью к применению современной элементной базы, микропроцессорных и компьютерных систем на этапах разработки и производства электронных устройств (ПСК-1);

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы проведения патентных исследований и патентного поиска;
- методику планирования и проведения экспериментов;
- методы обработки и оценки результатов экспериментальных исследований;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- технику безопасности проведения экспериментальных работ;

- подходы к физическому и математическому моделированию процессов и явлений;
- методы построения имитационных моделей и методы оценки результатов численного моделирования;
- современные информационные технологии в научных исследованиях, пакеты прикладных программ;
- требования к оформлению научно-технической документации.

уметь:

- проводить патентный поиск по тематике проводимых исследований;
- проектировать электронные схемы и устройства силовой электроники;
- изготавливать макетные образцы разработанных устройств;
- оформлять конструкторскую документацию на разработанные устройства.

владеть:

- методикой анализа и систематизации результатов исследования, представлять материалы проводимых исследований в виде отчетов, публикаций, презентаций, докладов на научных конференциях;
- навыками разработки и моделирования электронных схем в средах Asimes, Matlab, Pspice, Simylink;
- навыками разработки и конструирования электронных устройств, составления технической документации.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

- 5.1 Календарные планы проведения научных работ.
- 5.2 Обзор литературы по тематике исследований.
- 5.3 Формирование целей и задач исследования.
- 5.4 Планирование эксперимента.
- 5.5 Изготовление макета (стенда) для проведения исследований.
- 5.6 Проведение эксперимента.
- 5.7 Обработка результатов исследований.
- 5.8 Оформление научной статьи, доклада на конференцию.
- 5.9 Составление научно-технического отчета.

6. Виды учебной работы: практические занятия, индивидуальные задания, самостоятельная научно-исследовательская работа.

7. Изучение дисциплины заканчивается дифференцированным зачетом.