

**Основная образовательная программа подготовки магистров 273-2015 «Автоматизированное проектирование в электронике и машиностроении» (направление подготовки №09.04.01 "Информатика и вычислительная техника»)** разработана в полном соответствии с ФГОС-3. При этом ФГОС по направлению "Информатика и вычислительная техника" делает акцент на инженерном характере профессии. **Квалификация: магистр; программа подготовки: академическая магистратура; форма обучения: очная; срок обучения: 2 года; виды деятельности: научно-исследовательская; образовательный стандарт: 1420 от 30.10.2014.**

## **1. Цели образовательной программы**

**Цель 1** - Подготовить выпускников для успешной профессиональной инженерной деятельности и их дальнейшего профессионального роста, способных, благодаря углубленной теоретической базе и инженерной направленности, решать задачи разработки, анализа, применения и сопровождения *автоматизированных систем проектирования* сложных технических объектов в различных предметных областях (электроники, машиностроении, приборостроении и др.), с использованием современных компьютерных технологий.

**Цель 2** - Способствовать осознанию студентами и формированию их мотивации в необходимости обучения в течение всей профессиональной жизни, развитию их творческого потенциала, навыков общения и работы в команде, профессиональной ответственности, умению адаптироваться к быстро меняющемуся миру информационных и компьютерных технологий.

**Цель 3** - Приобретение студентами навыков коллективной работы с участием специалистов предприятий-партнёров в условиях объединения интеллектуальных и других видов ресурсов.

**Цель 4** - Установить преемственность с 3-ей ступенью высшего профессионального образования (аспирантской подготовкой) по направлению 09.06.01 - «Информатика и вычислительная техника» (по научной специальности 05.13.12 - «Системы автоматизации проектирования» (промышленность)).

## **2. Результаты обучения**

Каждый выпускник программы по окончании обучения должен продемонстрировать:

**P1** Способность применять междисциплинарный подход в проектной деятельности.

**P2** Способность использовать современные методы и технологии автоматизированного проектирования высокотехнологичных изделий (High-Tech изделий).

**P3** Умение выбирать и разрабатывать методы исследования объектов профессиональной деятельности на основе общих тенденций развития автоматизированного проектирования, проводить анализ, синтез, оптимизацию проектных решений с целью обеспечения качества объектов проектирования.

**P4** Умение обоснованно выбирать методологию проектирования наукоёмких изделий и формировать технические задания.

**P5** Признание необходимости и способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, самостоятельно осваивать новые методы разработки и исследования всех видов обеспечения CAD/CAM/CAE систем, приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

**P6** Умение планировать и осуществлять руководство процессом разработки CAD/CAM/CAE систем в распределённом коллективе.

**P7** Владение полным набором средств общения (компьютер - как средство информационной коммуникативности, иностранный язык - как средство международной коммуникативности, Интернет – как среда распространения знаний).

**P8** Знание принципов управленческой и предпринимательской деятельности, умение составлять бизнес-планы для инновационных разработок.

**P9** Постановка и решение задач инженерного и технического творчества в сфере электроники и машиностроения, ориентированных на создание новых концептуальных моделей (встраиваемые системы, "умные машины", системы на кристалле, наноразмерные объекты и т.д.).

**P10** Высокий уровень методологической культуры, творческое владение базовыми методами естествознания и методами формулирования многокритериальной постановки и решения инновационных проблем, процедурами поиска множества вариантов решения задач, а также методами междисциплинарного подхода к выбору оптимальных решений.

**P11** Приобретение способности генерировать идеи, создавать оригинальный интеллектуальный продукт, развивать дух творчества и инициативы, нестандартно мыслить, преодолевать стереотипный стиль мышления.

**P12** Формирование стойкого интереса к самовыражению, мотивации для развития наклонностей к исследовательской работе.

### **3. Содержание программы**

Основная образовательная программа подготовки магистров №273-2015 "Автоматизированное проектирование в электронике и машиностроении" предусматривает изучение студентами следующих блоков дисциплин:

- Блок естественно-научных и математических дисциплин - базовая (9 кредитов) и вариативная часть (4 кредита), всего 13 кредитов.
- Блок гуманитарных и социально-экономических дисциплин - базовая часть (8 кредитов): «Методология и логика научных исследований» (2 кредита), «Иностранный язык» (6 кредитов).
- Блок профессиональных дисциплин - вариативная часть, включая дисциплины по выбору студентов (13 кредитов), всего 37 кредитов.

Значительный объем ОП ориентирован на приобретение практических умений и навыков и формирование профессиональных компетенций (53 кредита из 120 на всю ОП):

- Научно-исследовательская работа (включая семинар "Программный модуль системы автоматизированного проектирования") – 3 семестра, 24 кредита.
- Учебная практика, 6 кредитов.
- Междисциплинарный проект «Программный модуль системы автоматизированного проектирования», 2 кредита,
- Производственная практика, 6 кредитов,
- Преддипломная практика, 15 кредитов.

#### **3.1. Продолжительность обучения и объем программы**

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки магистров №273-2015 "Автоматизированное проектирование в электронике и машиностроении" (направление подготовки №09.04.01 "Информатика и вычислительная техника") при очной форме обучения составляет 2 года. Общий объем программы в кредитах ECTS составляет – 120 кредитов, в учебных часах – 4320 часов.

Самостоятельная работа всех видов занимает 3352 часа. Общий объем аудиторных занятий – 968 часов, из них лекционные занятия составляют 30%, что соответствует рекомендациям ФГОС-3. Программа включает 3 курсовых работы, 1 курсовой проект и 1 междисциплинарный проект (2 кредита).

#### **3.2. Блок естественных наук и математики**

К естественнонаучным и математическим дисциплинам отнесены дисциплины общенаучного цикла:

- «Интеллектуальные системы» (4 кредита),
- «Методы оптимизации» (2 кредита),
- «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» (3 кредита),
- «Информационные технологии в проектировании и производстве» (4 кредита).

Всего в блоке – 13 кредитов.

Многие дисциплины профессионального цикла также широко используют формальные математические модели и методы, например, следующие дисциплины:

- «Вычислительные системы»;
- «Технология разработки программного обеспечения»;
- «Системная организация САПР»;
- «САПР машиностроительных изделий».

Суммарный объем естественнонаучных и математических разделов по указанным дисциплинам, с учетом самостоятельной работы студентов, по оценке преподавателей составляет не менее 2-х - 3-х кредитов.

Например, в дисциплине «Вычислительные системы» (5 кредитов) изучаются методы параллельных и распределенных вычислений; изучаются принципы действия скалярных, потоковых, параллельных и векторных вычислительных устройств; принципы проектирования параллельных, кластерных и распределенных вычислительных систем гомогенной и гетерогенной архитектуры.

Математические методы рассматриваются и при изучении специальных дисциплин профессионального цикла, выбираемых студентами (ДВС):

- «Автоматизация проектирования встраиваемых систем»
- «Автоматизация проектирования программируемых логических интегральных схем»,
- «Интегрированные системы автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры»,

Следует отметить, что и другие дисциплины профессионального цикла включают различные разделы математики при алгоритмизации и моделировании учебных задач, однако в меньшем объеме. Это дисциплины:

- «Сетевое Web программирование»,
- «Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования»,
- «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования»,
- «CALS-технологии».

Суммарный объем естественнонаучных и математических вопросов по указанным дисциплинам по оценке преподавателей составляет в зависимости от выбранных дисциплин от 2-х до 6 кредитов.

Также следует отметить, что при выполнении заданий в рамках научно-исследовательской работы студентам приходится обращаться к специальным общенаучным и математическим вопросам, непосредственно связанным с тематикой их исследований (2 – 4 кредита в зависимости от темы исследования).

Таким образом, общий объем естественно-научных и математических тем и разделов за время обучения составляет не менее 24 –х кредитов. Необходимую базовую и специальную подготовку по математическим дисциплинам студенты получили при освоении бакалаврской программы.

### **3.3. Блок гуманитарных и социально-экономических дисциплин**

К гуманитарным и социально-экономическим (или методологическим) дисциплинам можно отнести дисциплины:

- «Методология и логика научных исследований» (2 кредита),
- «Иностранный язык» (6 кредитов, 3 семестра).

Отчасти сюда можно отнести и дисциплину «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» (3 кредита), а также семинар "Информационные технологии в науке и производстве" (в рамках НИРС), в которых затрагиваются проблемы менеджмента, а также профессиональные этические и социально психологические проблемы.

Достаточность знаний и умений в гуманитарной и социально-экономической подготовке студентов определяется и дополнительно обеспечивается при выполнении таких видов работ, как выполнение и защита курсовых проектов, междисциплинарных (групповых) проектов, при выполнении научно-исследовательской работы с привлечением научных статей и литературных источников зарубежных авторов, при участии в семинарах, при прохождении практик, на этапе подготовки магистерской диссертации.

### **3.4.Блок общепрофессиональных и специальных дисциплин и профессиональных модулей**

Профессиональный цикл содержит вариативную часть (37 кредитов), включая дисциплины по выбору студентов (13 кредитов).

В блоке естественно-научных и математических дисциплин также имеются профессионально-ориентированные дисциплины: «Интеллектуальные системы», «Методы оптимизации», «Информационные технологии в проектировании и производстве», (суммарно 10 кредитов).

Следует отметить, что в образовательной программе представлены дисциплины и технологической, и прикладной (с ориентацией на конкретную предметную проблематику) направленности, что соответствует рекомендациям международных профессиональных сообществ (Graduate Software Engineering 2009 (GSWE2009), Curriculum Guidelines for Graduate Degree Programs in Software Engineering).

#### ***Блок общепрофессиональных дисциплин:***

К технологическим дисциплинам можно отнести следующие:

- «Технология разработки программного обеспечения», 5 кредитов,
- «Сетевое Web программирование», 6 кредитов,
- «CALS-технологии», 5 кредитов.

Прикладными дисциплинами можно считать:

- «Вычислительные системы», 5 кредитов,
- «Системная организация САПР», 5 кредитов,
- «Информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования», 4 кредита,
- «САПР машиностроительных изделий», 3 кредита.

Всего под блок общепрофессиональных дисциплин отводится 33 кредита.

#### ***Блок специальных дисциплин и профессиональных модулей:***

К профессиональным дисциплинам углубленной подготовки следует отнести следующие дисциплины:

- «Автоматизация конструкторского и технологического проектирования», 5 кредитов,
- «Автоматизация проектирования встраиваемых систем», 4 кредита,
- «Автоматизация проектирования программируемых логических интегральных схем», 4 кредита,
- «Интегрированные системы автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры», 4 кредита.

Под блок специальных дисциплин и профессиональных модулей отводится 17 кредитов.

Общий объем дисциплин углубленной подготовки (профессиональных, естественнонаучных и математических) составляет 30 кредитов, а с учётом междисциплинарного проекта «Программный модуль системы автоматизированного проектирования» - 32 кредита.