

УДК 681.142

В.Н. Локтюхин, С.П. Вихров

ВЛИЯНИЕ НИР КАФЕДРЫ НА ВЫБОР СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ ПРИ МНОГОУРОВНЕВОМ ОБРАЗОВАНИИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «БИОМЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»

Рассмотрены аспекты влияния тематики научно-исследовательской работы (НИР) кафедры на выбор стратегии обучения при многоуровневом образовании по направлению «Биомедицинская инженерия» при их практическом решении в Рязанском государственном радиотехническом университете (РГРТУ) на кафедре «Биомедицинская полупроводниковая электроника» (БМПЭ).

Ключевые слова: образовательная программа, технология обучения, уровневое образование, профессиональные компетентности, научно-исследовательская работа.

Готовность генерировать и внедрять инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации является одной из важнейших компетентностей, выдвигаемых потребителями выпускников вуза, особенно в сфере создания и эксплуатации современного медицинского оборудования.

Подготовка будущих специалистов по разработке и эксплуатации медицинской техники в отличие от других приборостроительных специальностей базируется на симбиозе наукоемких технологий в области как технических, так и живых систем, интегрированных в биотехнические комплексы с использованием современных компьютерных и телекоммуникационных средств. Эту особенность необходимо учитывать при организации обучения студентов, которым придется на практике искать и внедрять инновационные решения в этой сфере.

Актуальное значение в данном аспекте имеет деятельность выпускающей кафедры по внедрению достижений кафедральной научно-исследовательской работы с учетом специфики ее научного направления в содержание рабочих программ дисциплин, практик, учебно-исследовательских работ (УИР) студентов при разработке основных образовательных программ (ООП) на базе федеральных государственных образовательных стандартов (ГОС).

Формируемая кафедрой БМПЭ с учетом этого ООП ориентируется на различия степени профессиональной компетентности для отдельных уровней вузовского образования: бакалавриат, специалитет и магистратура, по исследовательской и творческой стороне деятельности их субъектов: бакалавра, инженера и магистра.

Эта сторона деятельности принимается во внимание кафедрой при выборе технологической обучения, формах организации аудиторной и внеаудиторной научно-исследовательской работы студентов (НИРС), направления специализации обучения, а также перечня и содержания дисциплин ООП и др.

На рисунке приведены характеристики компетентности бакалавра, дипломированного специалиста и магистра, классификационные особенности аудиторных технологий их обучения [1], а также применяемые внеаудиторные формы поддержки реализации необходимых компетенций во взаимосвязи с проведением кафедральной НИР.

На качество результатов интеллектуальной деятельности студентов и формирования их готовности к инновационному профессиональному творчеству, существенно влияют выбор перечня специальных учебных дисциплин и определение их содержания с учетом формируемых знаний при органической междисциплинарной связи. Поэтому является важным принимаемый выпускающей кафедрой выбор специализации подготовки будущих инженеров, позволяющей наиболее эффективно внедрить в учебный процесс результаты проводимых в вузе научных исследований.

Кафедрой БМПЭ при подготовке инженеров по специальности 200401 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» введена специализация «Интеллектуальные датчики. Методы и средства компьютерной обработки биосигналов». Ее назначение – научить будущего специалиста эффективно использовать современные компьютерные средства как в составе биотехнических систем (БТС), так и для их проектирования.

Формы развития научно-исследовательской деятельности (НИРС)

Уровни высшего профессионального образования (ВПО)

Стратегические технологии обучения

Магистровская диссертация

Статьи

Доклады на НТК

Гранты

Дипломный проект

Курсовые проекты, УИР

Доклады на СНТК

Участие в НИР кафедр

Аттестационная работа

Курсовые работы

Рефераты

Рефераты

Семинары

МАГИСТРАТУРА
Исследовательский характер будущей деятельности (+2 года)

СПЕЦИАЛИСТ
Самостоятельная творческая профессиональная деятельность (+1 год)

БАКАЛАВРИАТ по направлению
Технологическая профессиональная деятельность (+2 года)

БАЗОВАЯ ПОДГОТОВКА
(2 года)

Исследовательские
Самоуправления
Активизация творческой деятельности
Практика

Игровые
Лекционные
Практика

Лекционные, тренинговые, игровые процедуры

Образовательные технологии и формы НИРС для 3-х уровней ВПО

Для поддержки данной специализации учебный план начиная с 3-го курса содержит дисциплины, в том числе и специализации (ДС), условно распределенные по следующим циклам.

1. *Основы физических и химических процессов в биологических объектах и системах:* Биофизика, Биохимия, Биология человека и животных, Влияние электромагнитных полей на биообъекты (ДС), Измерительные преобразователи и электроды, Теория биотехнических систем, Управление в биологических и медицинских системах, Основы измерений в радиоэлектронике и медицине.

2. *Аппаратные средства компьютерных биомедицинских систем (БМС):* Электроника и микропроцессорная техника, Элементы аналоговой и цифровой медицинской электроники (ДС), Вычислительная техника в проектировании БТС (ДС), Микропроцессоры и ЭВМ в медико-биологических исследованиях (ДС), Методы и средства преобразования и отображения биомедицинской информации (ДС).

3. *Математическое и программное обеспечение БМС:* Методы обработки биомедицинских сигналов и данных, Системный анализ и принятие решений, Моделирование биологических процессов и систем, Компьютерные технологии в медицине (ДС), Биотелеметрия (ДС), Пакеты прикладных программ схмотехнического моделирования, Прикладные программы в медикобиологической практике.

4. *Разработка, технология и эксплуатация медицинской техники:* Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий, Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы, Узлы и элементы медицинской техники, Аналитические методы и приборы экологического контроля (ДС), Надежность и ремонт медицинской техники (ДС), Конструирование и технология производства приборов и аппаратов.

В рамках изучаемых дисциплин будущий дипломированный специалист по направлению должен овладеть необходимыми профессиональными компетентностями.

Для их формирования, совместно с кафедрой «Биомедицинские и информационно-измерительные системы», также ведущей в университете подготовку специалистов по направлению 200400, определены взаимосвязанное содержание дисциплин специализации (ДС) и их распределение по семестрам.

Изложение содержания специальных технических дисциплин предваряется изучением биологических объектов и процессов с точки зрения съема и дальнейшей интерпретации данных об их поведении. Для обеспечения учебного процесса по этому циклу преподавателями кафедры подготовлен и издан с грифом УМО ряд учебных пособий [2-5].

Следует отметить, что при двухуровневой подготовке специалистов «бакалавр – магистр» подобное разбиение на циклы дисциплин целесообразно положить в основу выделения групп дисциплин из 3–4-го циклов, поддерживающих подготовку бакалавра с необходимыми профессиональными (с технологической направленностью) компетенциями. Так, на основе 3-го цикла дисциплин могут быть подготовлены специалисты, умеющие, например, разрабатывать и эксплуатировать компьютерные базы данных медицинских учреждений, а на основе 4-го – специалисты по технологии производства и эксплуатации медицинского оборудования, в составе которого используются компьютерные средства. Естественно, что их подготовка базируется на дисциплинах 1-го цикла и на необходимой части из 2-го цикла дисциплин.

Изучение необходимых материалов дисциплин 2–4-го циклов эффективно поддерживается также различными видами практик студентов на предприятиях, в научных организациях и медицинских учреждениях. Данная сфера является не менее важной составляющей стратегии обучения и требует отдельного исследования.

Далее, подготовка магистров в течение первого года обучения в основном опирается на дисциплины 2-го цикла. Затем к ним добавляются специальные дисциплины, необходимые курсовые проекты, УИР, работа над магистерской диссертацией. Их содержание базируется на научных идеях и разработках «опережающего» уровня, которые показывают будущим магистрам возможность обеспечения «суперпрорыва» в мире новых биотехнических разработок. Такая постановка объективно поддерживается сформировавшимся на кафедре БМПЭ таким научным направлением, как разработка методов и средств по-

лучения, преобразования и компьютерной обработки биомедицинских сигналов и данных.

В итоге введение специализации, тесно связанной с тематикой НИР кафедры, и развитие навыков практического применения инновационных научно-технических решений позволяют выпускникам по направлению «Биомедицинская инженерия» успешно адаптироваться к решению задач исследования и проектирования целого ряда проблемно-ориентированных компьютерных систем сбора и обработки биомедицинских сигналов и данных – как наиболее распространенных в сфере медицинского приборостроения. При этом после окончания бакалавриата выпускники могут работать в качестве специалистов по технологиям, применяемым на предприятиях и в медицинских учреждениях: это – специализированные программные средства (СУБД, базы данных в медицине, САПР в области электронного медицинского приборостроения и др.), а также обслуживаемые (эксплуатируемые) медицинские приборы, комплексы и оборудование и др.

Библиографический список

1. *Борисова Н.В.* Образовательные технологии как объект педагогического выбора: учеб. пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2000. – 146 с.
2. *Вихров С.П., Самойлов В.О.* Информация и регулирование в биологических системах: учеб. пособие. – Рязань, РГРТУ, 2006. – 136 с.
3. *Вихров С.П., Холомина Т.А., Бегун П.И., Афонин П.Н.* Биомедицинское материаловедение: учеб. пособие. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 384 с.
4. *Вихров С.П., Бигдай Е.В., Самойлов В.О., Чигирев Б.И.* Сенсорные системы организма: учеб. пособие. – Рязань, РГРТУ, 2005. – 188 с.
5. *Вихров С.П., Холомина Т.А., Гривенная Н.В.* Взаимодействие полей и излучений с биологическими объектами: учеб. пособие. – Рязань, РГРТУ, 2005. – 158 с.
6. *Локтюхин В.Н.* Микропроцессоры и ЭВМ (в 4-х кн.): учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 2000.
7. *Мельник О.В., Михеев А.А.* Обработка биомедицинских сигналов: учеб. пособие. – Рязань, РГРТА, 2005. – 64 с.
8. *Локтюхин В.Н., Челебаев С.В.* Нейросетевые преобразователи импульсно-аналоговой информации: организация, синтез, реализация: – М.: Горячая линия–Телеком, 2008. – 144 с.