

# **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА БАКАЛАВРОВ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**Ушакова Н.Ю.**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Введение новых образовательных стандартов ФГОС ВО заставляет преподавателей по-новому осмысливать некоторые традиционные подходы к организации образовательного процесса. С одной стороны стандарт дает вузам относительную свободу в выборе набора дисциплин, объединения дисциплин в различные модули, их трудоемкости, видов контроля, а с другой ставит жесткие требования к формированию у обучающегося определенного набора компетенций, ориентированного на определенный вид деятельности. Причем, некоторые виды деятельности ранее при подготовке по инженерным специальностям не рассматривались как основные. В первую очередь, это относится, конечно, к научно-исследовательской деятельности, которая в программах академического бакалавриата и академической магистратуры обозначена в качестве основного вида деятельности.

Учебные планы по всем направлениям магистратуры обязательно предусматривают НИР как отдельный раздел, в учебных планах бакалавров организация НИР обязательным разделом не предусмотрена.

Естественно, при реализации ФГОС бакалавров у преподавателей возникает ряд закономерных вопросов:

- как заставить всех студентов, без исключения, заниматься научной работой, как их мотивировать;
- как организовать «всеобщую» НИР при большой загруженности студентов и преподавателей учебной работой, укрупнении студенческих потоков и групп?

Детальный анализ ФГОС ВО по одинаковым направлениям подготовки бакалавров и магистров показывает принципиально разный уровень как профессиональных задач, решать которые должен уметь бакалавры и магистры, ориентированные на научно-исследовательский вид деятельности, так и профессиональных компетенций, которые должны быть у них сформированы.

В таблице 1 приведены некоторые ключевые отличия однотипных профессиональных задач и компетенций для бакалавров и магистров на примере направления «Электроника и наноэлектроника». Исходя из этих отличий, можно определить уровень подготовки бакалавров к научно-исследовательской деятельности, как «начальный». Безусловно, выпускники бакалавриата должны быть грамотными специалистами, умеющими проводить исследования, анализировать, обрабатывать результаты, готовить выступления на конференции. Но, например, эксперименты они должны уметь делать по «заданной методике», математические модели знать «простейшие», обработку результатов уметь проводить по «стандартным» программам и т.п.

Выпускники магистратуры, напротив, это специалисты, полностью подготовленные к самостоятельной научно-исследовательской деятельности и к руководству такой деятельностью.

Таблица 1 – Отличия профессиональных задач и компетенций бакалавров и магистров

Бакалавриат	Магистратура
<b><i>Профессиональные задачи, ориентированные на научно-исследовательский вид деятельности</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие в планировании и проведении экспериментов <b>по заданной методике</b>;</li> <li>• Математическое моделирование на базе <b>стандартных пакетов</b>;</li> <li>• Обработка результатов с применением <b>современных информационных технологий и технических средств</b> автоматизированного проектирования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Разработка методики</b> и проведение исследований, анализ их результатов;</li> <li>• <b>Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований</b>, подготовка отдельных заданий для исполнителей;</li> <li>• <b>Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование</b> объектов, относящихся к профессиональной сфере;</li> <li>• Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, <b>выбор методик и средств решения задачи</b>.</li> </ul>
<b><i>Профессиональные компетенции, ориентированные на научно-исследовательский вид деятельности</i></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способность строить <b>простейшие</b> физические и математические модели, а также использовать <b>стандартные</b> программные средства их компьютерного моделирования;</li> <li>• Способность <b>аргументировано выбирать и реализовывать</b> эффективную методику экспериментального исследования;</li> <li>• Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Готовность <b>формулировать цели и задачи</b> научных исследований, способность <b>обоснованно выбирать</b> теоретические и экспериментальные <b>методы и средства решения</b> сформулированных задач;</li> <li>• Способность <b>разрабатывать</b> эффективные <b>алгоритмы решения</b> сформулированных задач и обеспечивать их программную реализацию;</li> <li>• Способность <b>делать научно-обоснованные выводы</b> по результатам исследований, <b>давать рекомендации</b> по совершенствованию устройств и систем, <b>готовить</b> научные публикации и <b>заявки на изобретения</b>.</li> </ul>

Интерес с точки зрения сравнения необходимого уровня подготовленности к научно-исследовательской деятельности бакалавров и магистров представляет и анализ недавно утвержденных профессиональных стандартов по соответствующим инженерным должностям специалистов высшего уровня квалификации.

В соответствии с профессиональными стандартами высшему образованию – бакалавриату соответствуют пятый и редко шестой уровни квалификации. Выпускники бакалавриата могут претендовать на инженерные, но не руководящие должности, где нужны знания типовых методик, стандартных программных и инструментальных средств для решения поставленных задач. К трудовым действиям и необходимым умениям исследовательского плана для этого уровня квалификации в профстандарте, например, относится умение решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач, участие в разработке стадий и этапов проектирования.

Выпускники магистратуры, специалитета согласно профессиональным стандартам соответствуют шестому и седьмому уровням квалификации и могут занимать руководящие должности, на которых уже должны решаться задачи более высокого уровня: анализа, прогнозирования, разработки методик.

Таким образом, профессиональные стандарты не вступают в противоречие с ФГОС и подтверждают в основном достаточность «начального» уровня подготовленности бакалавров к научно-исследовательской деятельности.

Формирование такого уровня может быть активно реализовано непосредственно в учебном процессе по каждой дисциплине, входящей в учебный план подготовки бакалавров. Так, например, в дисциплине «Теоретические основы электротехники», направленной на формирование общепрофессиональных компетенций, целесообразно элементы научных исследований ввести, как в курсовой проект и расчетно-графические задания, так и в лабораторный практикум /1/.

В первую очередь это потребует переосмысления цели каждого из индивидуальных заданий: студент должен не просто рассчитать или подтвердить экспериментальные данные, а исследовать, проанализировать, что будет происходить в электрической цепи при изменении исходных данных, параметров, режимов работы и.т.п. Учитывая, что при выполнении подобных заданий студенты активно привлекают такие математические системы, как MathCad и MathLab, это не повысит существенно трудоемкость расчетов, но позволит существенно расширить поле и объем исследований.

Учитывая, что парадигма развития современной науки ориентирована на междисциплинарные исследования, в НИР студентов значительный интерес также представляют междисциплинарные задания исследовательского плана. При разработке таких заданий приходишь к выводу о целесообразности модульного построения учебных планов. В ТОЭ, как пограничной дисциплине между естественно-научными и профессиональными дисциплинами, можно формировать интересные исследовательские задания двух видов.

Задания первого вида формируются совместно с дисциплинами, изученными ранее, на которые опирается ТОЭ: это физика, математика, информатика, и дисциплинами, изучаемыми параллельно с ТОЭ. Например, задание по анализу однофазных и трехфазных цепей несинусоидального тока составляется совместно с преподавателями математиками и предполагает на первом этапе выполнения разложение в ряд Фурье различными способами несинусоидальных функций. Задание по расчету переходных процессов предполагает использование и сравнение нескольких изученных в математике методов решения дифференциальных уравнений. Кроме того, интересно дополнить это задание сравнением различных численных методов решения дифуравнений, реализуемых в MathCad. При анализе магнитных цепей в MathCad сравниваются несколько способов интерполяции функций и оцениваются конечные расчетные величины. В свою очередь задание по дисциплине «Прикладные задачи программирования» базируется на исследовании в MathCad и MathLab трехфазных цепей, изученных ранее в ТОЭ. Разработка подобных междисциплинарных заданий позволяет не только повысить мотивацию студентов к изучению «неосновных» на их взгляд дисциплин, но и минимизировать количество РГЗ, курсовых работ, сделав их комплексными.

Междисциплинарные задания второго вида в основе содержат анализ электрических и магнитных цепей, но сформулированы с учетом профессиональных дисциплин, опирающихся на ТОЭ: переходные процессы, электрические сети, релейная защита и автоматика. Такие задания вызывают значительный интерес студентов, повышают мотивацию к изучению ТОЭ, имеют практический выход на реальные объекты.

Результатом подобной организации учебного процесса для бакалавров должен быть сформированный набор компетенций, ориентированный на научно-исследовательскую деятельность.

В заключение, следует отметить, что, несмотря на «заниженные» требования бакалаврских стандартов, для наиболее талантливых, любознательных и продвинутых студентов научно-исследовательская работа все-таки должна быть дополнительно организована в традиционном понимании: в студенческих кружках, на индивидуальных занятиях, через привлечение студентов к реальным научным исследованиям, проводимым на кафедрах университета.

#### *Список литературы*

*1 Ушакова, Н. Ю. Инновации в преподавании курса ТОЭ студентам заочной формы обучения [Электронный ресурс] / Ушакова Н. Ю. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февр. 2012 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург, 2012. - С. 296-298.*