

О.М.Дружинина
Тюменский государственный университет
кафедра моделирования физических процессов и систем ИМЕНИТ

доцент

odruzhinina@utmn.ru

М.А.Елесина
Тюменский государственный университет
Кафедра иностранных языков и
межкультурной профессиональной коммуникации ИМЕНИТ
старший преподаватель

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ФИЗИКОВ

THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL (OCCUPATIONAL) COMPETENCES OF THE STUDENTS OF THE PHYSICS FACULTY

Неоспоримо, что стабилизация экономики государства связана с внедрением в производство наукоемких технологий. Естественно-научные дисциплины являются базовой основой этого процесса. Сформировать профессиональные компетенции, позволяющие молодому специалисту успешно внедряться в инновационные проекты, вносить посильный вклад, а значит работать на высоком научно-исследовательском уровне – сложная педагогическая задача.

Этот вопрос обсуждался на учебно-методической комиссии нашего факультета. Было принято решение, что формирование и развитие исследовательских умений и навыков у студентов нашего факультета – приоритетная образовательная задача, решение которой требует системного подхода, преемственности в преподавании курсов общей физики и

специальных дисциплин.

Система подготовки на физическом факультете научно-исследовательских кадров представляет собой систему взаимосвязанных образовательных модулей. Каждый модуль состоит из профессионального блока и блока иностранного языка и перевода.

Модуль 1. Профессиональный блок «Введение в исследовательскую деятельность».

Анализ научных фактов. Работа с научно-методической литературой и первоисточниками (1 курс).

Знакомство студентов со структурой научно-исследовательской деятельности, с комплексом профессиональных компетенций, а именно:

1. Выявлять теоретические факты, исходя из проблемы исследования.
2. Выдвигать различные предположения с обоснованием их возможности (гипотезы).
3. Формулировать обобщенный теоретический принцип, объясняющий сущность явления (идею).
4. Строить теоретическую модель тех процессов, которые в данный момент неосуществимы (мысленный эксперимент).
5. Осуществлять мысленные операции: анализ и синтез, абстрагирование, обобщение, сравнение, аналогию.
6. Связывать результаты теоретического исследования с практикой.
7. Проводить эксперимент, обрабатывать и анализировать его результаты.

Эти методы связаны с техническими экспериментальными приборами, компьютерной техникой, с общими способами и формами мышления с

анализом и синтезом, сравнением и классификацией, индукцией и дедукцией, дискурсивным (рассудочным) и интуитивным мышлением.

На семинарских занятиях и входе лекций понятие о структуре исследовательской деятельности закрепляется при использовании такого методического приема как «по следам великих открытий» (преподаватель вместе со студентами анализирует основные этапы теоретического и эмпирического исследования выдающегося учёного или научной школы).

При выполнении работ физического практикума, формируются умения обработки экспериментальных данных.

На данном этапе учебного процесса уделяется большое внимание на развитие таких умений у студентов как: работать с литературой, самостоятельно анализировать любые источники информации, критически оценивать их достоверность и качество. Оперативно пользоваться справочным материал. Умело использовать документацию к приборам и установкам. Извлекать информацию из схем, графиков, чертежей.

Блок иностранного языка и перевода №1

Профессиональные компетенции формируются и развиваются не только на занятиях по профилирующим предметам, но и на занятиях иностранного языка, в данном случае, английского. Цель обучения иностранному языку на физическом факультете – научить будущего специалиста работать с иноязычной литературой по физическим направлениям.

Согласно программе обучения студент первого курса к концу года должен:

- 1) знать и употреблять научно-популярную лексику;
- 2) читать и понимать научно-популярные тексты;

- 3) уметь рассказать на английском языке о выдающихся русских и иностранных ученых-физиках и их деятельности;
- 4) рассказать о своей работе в физической лаборатории.

Все это, несомненно, способствует развитию начальных профессиональных компетенций.

Модуль 2. Профессиональный блок *«Использование алгоритмов и эвристик в исследовательской деятельности».* (2 курс)

Второй курс связан с углублением профессиональных знаний и умений. Курсовые этого года обучения являются неотъемлемой частью будущей дипломной работы. Студенты делают первый шаг к самостоятельному научному исследованию. Постановка задачи исследования, планирование эксперимента происходит под руководством преподавателя. Дальнейшие этапы студент должен осуществлять самостоятельно. Для этого необходимо видеть комплексом алгоритмических и эвристических подходов к решению поставленных задач. На семинарских занятиях по решению задач отрабатываются: алгебраический, координатный, векторный, графический и другие алгоритмические приемы. А также эвристические подходы к решению задач:

1. Разбиение задачи на более простые подзадачи.
2. Переформулирование задачи, замена ее другой, равносильной.
3. Рассмотрение задачи с разных сторон (например, использование разных систем отсчета).
4. Введение вспомогательных элементов (вспомогательных физических величин; характеристик материалов; приборов в измерительные или иные схемы и т.п.).

5. Моделирование (разработка таких моделей, отражающих задачу ситуацию, которые делают задачу решаемой); продуцирование вариантов путем варьирования характеристик частей модели, отражающей заданную ситуацию вплоть до придания им предельных значений).
6. Дедукция (сведение общей задачи к частной; использование решенной общей задачи при решении частной).
7. Индукция (обобщение задачи, получение общего решения задачи путем решения частных задач).
8. Движение от конца к началу.
9. Использование аналогий.
10. Вживание в образ явлений задачи, принятие роли, объекта или процесса задачи «метод демонов».

Блок иностранного языка и перевода №2

Предмет иностранного языка на втором курсе называется «Иностранный язык в профессиональной сфере». Из названия дисциплины ясно, что студенты продолжают совершенствовать и развивать профессиональные компетенции.

В конце второго года обучения студент должен:

- 1) владеть профессиональной лексикой, то есть лексикой по физике;
- 2) читать и понимать инструкции к приборам;
- 3) читать и анализировать тексты по физическим направлениям;
- 4) писать аннотации и небольшие рефераты по текстам;
- 5) подготовить небольшой доклад в Point Project на иностранном языке и выступить с ним группе или на студенческой научной конференции.

Сообщения и тексты относятся к общему курсу физики. Их анализ- это шаг

к будущей работе с иноязычной литературой по физическим направлениям.

Модуль 3. Профессиональный блок *«Коллективный характер поиска решения научной проблемы» (3 курс)*

На 3 курсе студент - полноправный член выпускающей кафедры, а значит и научной школы. На этом этапе уделяется внимание формированию умения работать в коллективе, быть командой единомышленников. В то же время на методических семинарах научные руководители специально проводят дискуссии, чтобы показать продуктивность анализа различных подходов к решению поставленной задачи исследования. Коллективное обсуждение результатов эксперимента, его корректирование – еще одна профессиональная компетенция, формируемая в этом модуле.

На данном этапе студенты учатся оформлять результаты своей научной деятельности: писать статьи, готовить тезисы и доклады, оформлять презентации и рукописи. К концу третьего курса они готовы к самостоятельному исследованию.

Блок иностранного языка и перевода №3

На третьем курсе студентам предлагается такая дисциплина как «Технический перевод».

На занятиях студенты учатся грамотно и профессионально переводить статьи из зарубежных журналов и книг по физическим направлениям и по своей специализации, если профилирующая кафедра предоставляет студенту материал на иностранном языке для написания курсовой работы.

В конце обучения они могут оформить презентацию какой-либо статьи по своему направлению.

Кроме того, студенты, желающие лучше узнать иностранный язык, имеют возможность посещать специальные курсы по углубленному изучению.

На третьем эти студенты сдают экзамен на сертификат. Два вопроса экзамена посвящены текстам по физическим направлениям: это перевод оригинального иностранного текста из иностранного источника и анализ второго текста, также связанного с физикой. Таким образом, обучение иностранному языку направлено на развитие профессиональных умений и навыков, что позволит студентам в будущем читать литературу на иностранном языке и использовать ее в будущей научной и исследовательской деятельности.

Модуль 4. Профессиональный блок «Самостоятельное научное исследование»(4 курс)

На этом этапе в рамках производственной и преддипломной практики студенты закрепляют умения, необходимые в научно-исследовательской деятельности. Степень самостоятельности при выполнении дипломных проектов у студентов разная. Но надо отметить, что последние годы около 50% выпускников работают на исследовательском уровне, т.е. начиная с планирования эксперимента и до глубоких аналитических выводов, работа осуществляется самостоятельно. Руководитель только консультирует студента.

Такие студенты активно вовлекаются в инновационные проекты регионального и федерального масштаба. Например:

1. Разработка ионно-пучковой технологии получения наноструктурированных материалов. Руководитель: Кислицын А.А., д.ф.-м.н.

2. Разработка и экспериментальные исследования наукоемких энергоресурсосберегающих технологий транспорта углеводородного топлива в северных природно-климатических условиях. Руководитель: Шабаров А.Б., д.т.н.

3. Разработка ионно-плазменной технологии обработки материалов с целью повышения их коррозионной стойкости, жаростойкости и износостойкости для увеличения срока службы магистральных и промысловых трубопроводов, лопаток газовых турбин, а также объектов ЖКХ.

Руководитель: Кислицын А.А., д.ф.-м.н

4. Математическое моделирование явления образования «червоточин» при фильтрации раствора кислоты через природные карбонатные породы.

Руководитель: Шевелёв А.П.-к.ф.м.н.

5. Физическое и математическое моделирование электромагнитных полей в проводящем полупространстве. Руководитель: Михеев В.А., к.ф.-м.н

6. Новые методики мультипараметрического экспресс-контроля качества жидкостей. Руководитель: Федорец А.А., к.ф.-м.н.

7. Разработка аппарата вихревого разделения многофазных углеводородных смесей. Руководитель: Бахмат Г.В., к.т.н.

8. Создание «Малой академии естествознания» для проведения факультативных занятий (лекций, практических и лабораторных занятий) с учащимися старших классов школ города по современным научным проблемам. Руководитель: Дружинина О.М., к.п.н.

На четвёртом курсе есть возможность студенту выступить в роли научного руководителя исследовательского проекта у слушателей физико-математического класса, который существует более десяти лет.

В результате выпускник университета приобретает первые навыки научного руководства.

Блок иностранного языка и перевода №4

Обучение иностранному языку, которое велось в течении трех лет, дает возможность студентам работать вполне самостоятельно. Они могут читать статьи в иностранных журналах, использовать их в своих исследованиях и курсовых работах, могут выступать с докладом на иностранном языке на секциях по физике, могут написать аннотации к своим курсовым работам. Конечно они всегда могут получить консультацию на кафедре иностранных языков и межкультурной профессиональной коммуникации института математики, естественных наук и информационных технологий, преподаватели которой вносят свой вклад в формирование и развитие их профессиональных коммуникаций.

БИБЛИОГРАФИЯ.

1. О.М.Дружинина. Методика преподавания физики. УМК для студентов специальности «Физика». ТюмГУ., 2009.
2. Е.Г.Брунова, М.А.Елесина, Ю.М.Мухина. Иностранный язык в профессиональной сфере (английский). УМК Рабочая программа для студентов направлений «Физика», «Нанотехнологии и микросистемная техника», «Техническая физика». ТюмГУ., 2011.
3. Е.Г.Брунова, М.А.Елесина, Ю.Н.Мухина. Иностранный язык в профессиональной сфере (английский). УМК Рабочая программа для студентов направления «Радиофизика». ТюмГУ., 2011.
4. Е.Г.Брунова, М.В.Енева. Научно-технический перевод (английский язык). УМК Рабочая программа для студентов разных направлений. ТюмГУ., 2011.