

Ю. Р. Мухина

Активизация исследовательской деятельности студентов IT-специальностей на практических занятиях по физике

Для студентов IT-специальностей предмет физика является непрофилирующим и поэтому интерес к нему снижен. Для активизации деятельности студентов на занятиях по физике мы предлагаем интегрировать предметное содержание и профессиональные умения студентов. В основу методики обучения мы положили проектный метод обучения на базе вычислительного физического эксперимента.

Ключевые слова: IT-специалисты, методика обучения физике, активизация исследовательской деятельности, вычислительный эксперимент, метод проектов.

Ju. R. Mukhina

Activization of the Research Activity of Students of IT Specialities at Practical Works on Physics

Physics is a minor discipline for IT students. That is why their interest to it is reduced. To activate students' activity intensification at Physics lessons we propose to integrate discipline content with students' professional IT skills. The basis of training methodology is a project method of training based on computer physical experiment.

Key words: IT specialties, methods of teaching Physics, intensification of the research activity, a computer experiment, a method of projects.

Исследовательская деятельность является высшей формой учебно-познавательной деятельности студентов. Знания и умения, полученные с помощью самостоятельного решения проблем, отличаются глубиной, прочностью и действенностью. Новые стандарты высшего профессионального образования для инженерных специальностей включают в себя требования к формированию компетенций в области научно-исследовательской деятельности. Не исключение и IT-специалисты (направления обучения «Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии»), для которых умения самостоятельно анализировать проблему, осуществлять поиск и анализ информации по проблеме, решать проблему с помощью современных информационных технологий являются основой их будущей профессиональной деятельности независимо от ее направления. Кроме того, для студентов, работа которых в будущем будет связана с решением производственных или научно-технических задач, крайне важно овладение компетенцией в области планирования и проведения экспериментальных исследований.

Будущая профессиональная деятельность IT-специалистов имеет следующие особенности:

1. Исследовательский характер деятельности – самостоятельное решение широкого круга задач, в том числе и нестандартных.

2. Постоянное профессиональное совершенствование, связанное с огромными темпами развития информационных технологий.

3. Деятельность связана с коллективным решением задач или с постоянным взаимодействием с другими специалистами.

4. Необходимость освоения дополнительных дисциплин из-за прикладного характера информационных технологий, которые выступают средством решения задач в различных предметных отраслях.

В связи с данными особенностями профессиональной деятельности IT-специалистов мы видим необходимость в разработке нового подхода к обучению, основанного на исследовательском методе обучения и интеграции предметного и профессионального содержания. В данной статье рассмотрена методика обучения физике студентов IT-специальностей. В качестве основной цели данной методики выступает формирование не только ЗУНов по физике, но и профессиональных компетенций через активную исследовательскую деятельность на основе вычислительного физического эксперимента.

Физика – это наука, изучающая и объясняющая различные закономерности природы. Содержание вузовского курса физики неизменно включает в себя решение большого числа задач и проведение лабораторных работ. В то же время все дисциплины профессионального цикла направлены на изучение различных информационных технологий, одной из которых является технология компьютерного моделирования. В физике как науке на современном этапе широко используется особый метод познания – вычислительный эксперимент, основанный на компьютерном моделировании. Поэтому целесообразно интегрировать исследовательские физические задачи и вычислительный эксперимент.

Анализируя особенности профессиональной деятельности, требования к подготовке IT-специалистов [1, 2] и специфику предмета физики мы построили следующую модель компетентности, которую студенты могут достигнуть при обучении физике на основе вычислительного эксперимента (рис. 1).

На основе исследований по активизации учебно-познавательной деятельности [3–5], а также специфики обучения физике IT-специалистом можно построить модель активности и активизации деятельности студентов (рис. 2).

Таким образом, в основу активизации мы положили связь физического содержания предмета с профессиональными навыками. В связи с особенностями профессиональной деятельности IT-специалистов, мы полагаем, что наиболее приемлемым является метод проектов. Проекты будут основаны на особом методе познания – вычислительном эксперименте, суть которого состоит в создании компьютерной модели изучаемого процесса (явления) и проведения с данной моделью экспериментов с целью изучения объекта моделирования.

Итак, основой нашей методики являются интеграция предметного содержания физики (исследовательские физические задачи) и профессиональных умений (методы вычислительного эксперимента) на основе метода проектов.

Согласно Е. С. Полат [6] к использованию метода проектов предъявляются определенные требования. Рассмотрим их применительно к практическим занятиям по физике с использованием элементов вычислительного эксперимента:

1. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы (задачи), требую-

щей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения. В нашем случае мы будем использовать физические задачи с проблемным содержанием, решение которых осуществляется на базе вычислительного эксперимента.

2. Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов. В нашем случае результатом является компьютерная модель физического процесса (явления), которую можно использовать для изучения этого процесса (явления) и для решения целого класса задач.

3. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся.

4. Структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов). В решение задач по физике на основе вычислительного эксперимента можно выделить шесть этапов:

- постановка задачи и ее анализ;
- формализация задачи;
- выбор информационных технологий и программных средств для решения задачи;
- реализация решения с помощью выбранных программных средств;
- планирование и проведение экспериментов с моделью;
- анализ и интерпретация результатов.

5. Использование исследовательских методов. Для решения физических задач на построение компьютерных моделей исследовательская деятельность должна состоять из следующих этапов:

- постановка проблемы и определение задач исследования;
- выдвижение гипотезы;
- сбор данных;
- формализация задачи;
- выбор современных информационных технологий и программных средств;
- реализация модели с помощью программных средств;
- тестирование и верификация модели;
- проведение эксперимента с моделью;
- анализ полученных данных;
- оформление конечных результатов;
- подведение итогов, выводы и выдвижение новых проблем исследования.

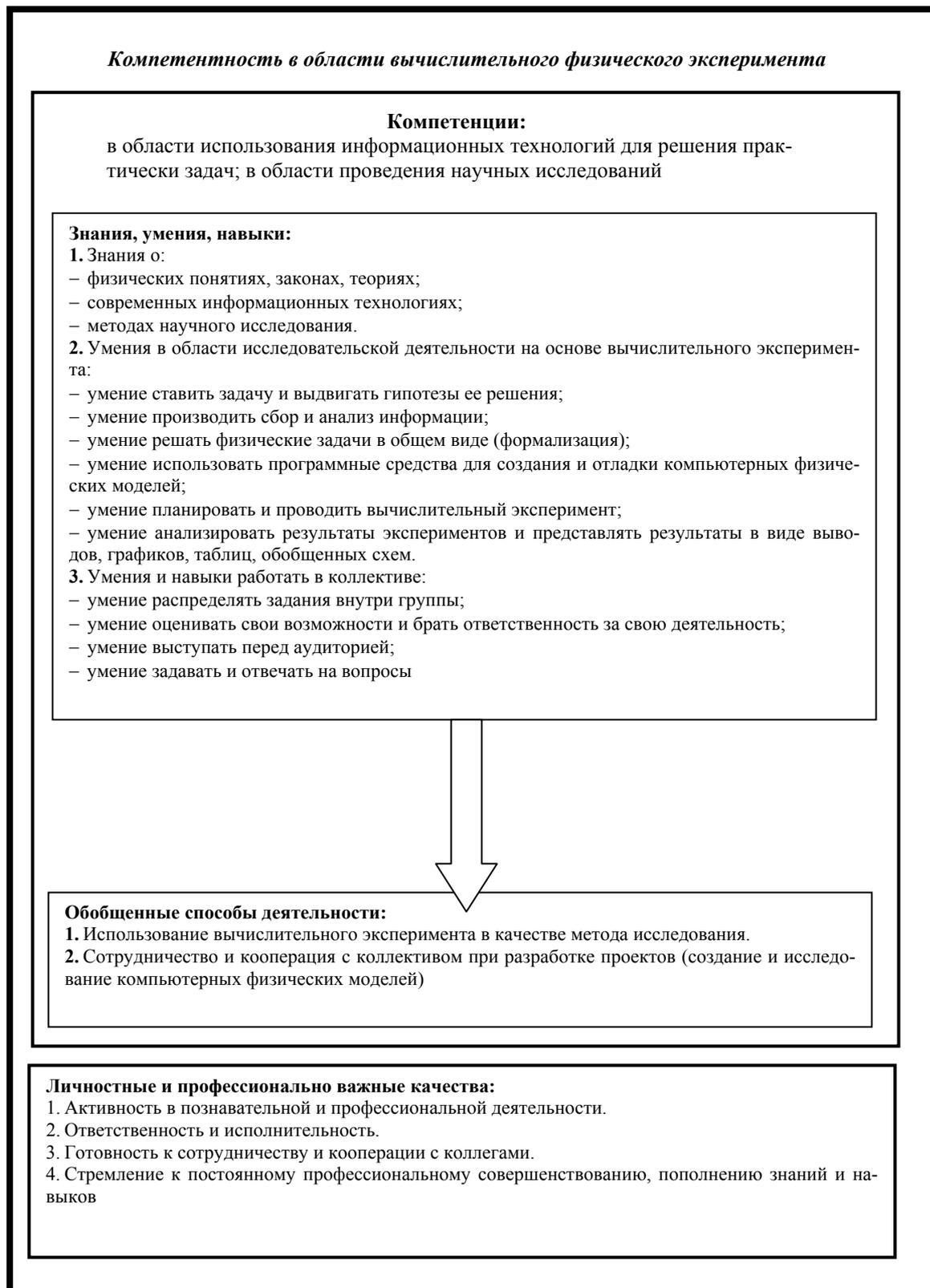


Рис. 1. Структура компетентности в области вычислительного физического эксперимента

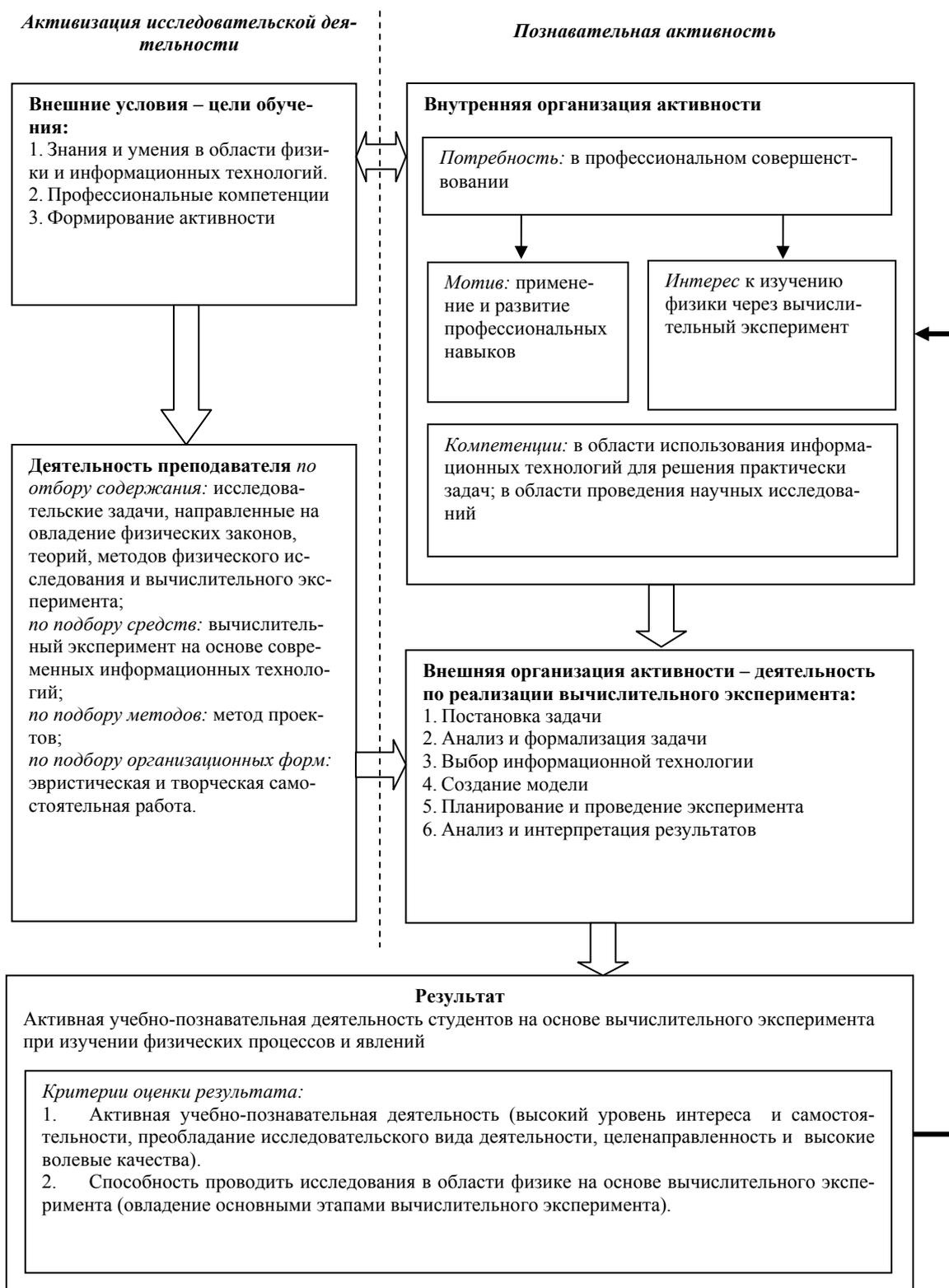


Рис. 2. Модель активизации исследовательской деятельности ИТ-специалистов на практических занятиях по физике

Рассмотрим основные методические особенности организации занятий на основе вычислительного эксперимента. Студенты разбиваются на группы, каждой дается свой вариант задания. Так, в случае изучения статистических распределений студентов можно разделить на группы с отдельными заданиями: изучение распределения Максвелла, распределения Больцмана, барометрической формулы, а в случае изучения гармонических и затухающих колебаний – на группы: колебания на примере пружинного маятника, физического маятника, математического маятника и колебательного контура.

Для выполнения проектов необходимы методические рекомендации по выполнению проектов, которые включают:

- цели и задачи проекта,
- теоретическое введение,
- описание ключевых этапов создания модели,
- контрольные вопросы, на которые студенты должны дать ответ после выполнения экспериментов (вопросы служат ориентиром для планирования экспериментов с моделью).

В зависимости от уровня овладения студентами деятельностью по выполнению вычислительного эксперимента, методические рекомендации можно представлять в более общем виде и даже убирать отдельные пункты (теоретическое введение, этапы создания модели, контрольные вопросы).

После выполнения проектов преподаватель организует обсуждение результатов работы по следующему плану:

1. Формулировка задачи.
2. Небольшое теоретическое описание задачи (основные формулы, законы, теории, положенные в основу создания модели).
3. Описание основных этапов создания модели с помощью программного средства.
4. Правила работы с моделью.
5. План проводимых экспериментов.
6. Выводы по результатам экспериментов.
7. Подбор классов физических задач, которые можно решить с использованием данной модели. Возможные способы использования модели.

8. Допущения при построении модели и ограничения, с которыми можно использовать модель.

9. Возможные направления усовершенствования и развития модели.

После обсуждения модели выкладываются в общий доступ, и преподаватель организует контрольную работу в виде задач, которые студенты должны решить с помощью моделей.

Организация исследовательской деятельности на основе вычислительного эксперимента по методу проектов позволит:

- сформировать научно-исследовательские компетенции, входящие в стандарт обучения;
- подготовить студентов к будущей профессиональной деятельности;
- показать возможность применения профессиональных навыков к конкретной предметной области (физике).

Кроме того, активная исследовательская деятельность, связанная с будущей профессией, должна вызвать интерес у студентов к достаточно сложной науке физике, тем самым повысить активность студентов и качество обучения. Так, в ходе педагогического исследования нами были получены следующие показатели:

1. Увеличились полнота усвоения знаний и полнота сформированности умений в области физике;
2. Возрос уровень самостоятельности студентов;
3. Повысился интерес к предмету физика;
4. Возросли коммуникативные качества студентов;
5. Произошел перенос знаний не только с профессиональных предметов в физику, но и наоборот: знания и умения по моделированию и вычислительному эксперименту стали использоваться на дисциплинах профессионального цикла (информационные технологии, моделирование систем, основы теории управления и др.).

Библиографический список:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100 «Информатика и вычислительная техника» [Текст] / Утвержден министерством образования и науки РФ 9.11.09 №553.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230400 «Информационные технологии и системы» [Текст] / Утвержден министерством образования и науки РФ 16.02.10 №25.

3. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход [Текст] : метод. пособ. – М. : Высшая школа, 1991. – 207 с.

4. Каменева, Г. А. Педагогические условия активизации учебно-познавательной деятельности студентов физико-математического факультета (на примере изучения базовых дисциплин) [Текст] :

дис. ... кандидата педагогических наук. – Челябинск, 1999. – 181 с.

5. Низамов, Р. А. Дидактические основы активизации учебной деятельности студентов [Текст] / Р. А. Низамов. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1975. – 202 с.

6. Полат, Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособ. для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров Низамов [Текст] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров ; под ред. Е. С. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 272 с.