

**И.В. КИРЮШИН**

БГПУ (Минск, Беларусь)

## **ИНТЕГРАЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ**

Сегодня высшее образование базируется на компетентностном подходе, который в преподавании математики будущим учителям физики может быть реализован через установление межпредметных связей с физикой. Это может обеспечить повышение мотивации к учёбе, формирование физико-математического мышления, а также необходимых умений и навыков.

Анализ литературы показывает, что межпредметные связи создаются через математическое моделирование и задачи прикладного характера. Однако при этом ориентация математики на будущую специальность, или степень её интеграции с физикой остаётся низкой, особенно на уровне теории: в лучшем случае это *иллюстрация* ряда положений. Недооценивается прикладное компьютерное моделирование, а также математическое моделирование на физико-техническом материале.

*Цель работы* – разработка методической системы для обучения математике будущих учителей физики с целью повышения качества подготовки на основе более глубокой интеграции математики и физических дисциплин в области теории и практики образования. Главные части методической системы – цели, содержание, методы, формы и средства обучения, личности студента и преподавателя, результаты подготовки.

**Целью математического образования**, как мы считаем, является:

- воспитание высокой физико-математической культуры;
- формирование интеграционного физико-математического мышления;
- привитие необходимых навыков использования математических методов, математического и компьютерного моделирования физико-технических задач.

Физико-математическая культура включает отчётливое понимание важности прикладной математической подготовки, наличие верных представлений о роли и месте математики в современной физике и технике, других науках, умение логически мыслить и оперировать с абстрактными физическими процессами и объектами, быть точным в употреблении математических понятий и обозначений для выражения количественных и качественных отношений в решении физико-технических проблем. Физико-математическое мышление есть такое мышление, которое позволяет успешно решать физико-технические задачи с помощью современной математики.

Моделирование физико-технического содержания в математических курсах позволяет 1) повысить мотивацию к учёбе; 2) задать профессиональный вектор в обучении; 3) формировать физико-математическое мышление будущего учителя физики; 4) воспитывать физико-математическую культуру специалиста; 5) ускорить адаптацию первокурсников к условиям университета.

**Содержание математического образования.** Учебники и задачки по математике для будущих учителей физики написаны, в общем, так же, как и для будущих математиков, а это недопустимо по ряду причин:

1) математика лишена видимой связи с физическим миром, а мышление физиков более «вещественно», более конкретно: физика использует язык математики, наполняя математические термины своим – физическим – смыслом;

2) формировать у будущих учителей физики вместо физико-математического другое, математическое, мышление представляется нецелесообразным;

3) дедуктивный (формальный) способ введения математических понятий нарушает принцип историзма, противоречит педагогическим принципам единства конкретного и абстрактного, профессиональной целесообразности и доступности, что приводит к ослаблению гуманитарного измерения в преподавании математики, создаёт дополнительную нагрузку для студентов и затрудняет адаптацию первокурсников к обучению в вузе.

Эти недостатки, на наш взгляд, можно устранить с помощью глубокой интеграции содержания математики и физических наук в области теории и практики. В содержании математического образования следует обеспечить наличие системы фундаментальных математических, прикладных математических и интегративных знаний, содействующих формированию профессиональной компетентности выпускников. Отбор и структурирование содержания должны подчиняться следующим дидактическим критериям [1]:

1) фундаментальности математической подготовки; 2) профессиональной целесообразности; 3) дидактического синтеза математики и физики; 4) наглядности в раскрытии смысла математического понятия; 5) отражения содержания основных разделов физики; 6) оптимальности в сочетании фундаментального, прикладного и интеграционного содержания; 7) прогрессивности (соответствие современным математическим взглядам); 8) междисциплинарного соответствия; 9) историзма; 10) доступности.

**Методы обучения:** 1) математическое и 2) компьютерное моделирование, 3) проблемное и 4) дифференцированное обучение. Проблемное обучение – важное средство развития физико-математического мышления. Основы проблемного обучения закладываются на лекциях по математике через постановку определенных физико-технических проблем, разрешаемых путем введения новых математических понятий и методов на уровне *конвергентного* синтеза по алгоритму [2]:

1) описание физических явлений (структур) на языке физики и постановка физических задач, требующих для решения нового математического понятия;

2) выполнение такого преобразования материала, которое позволило бы затем перейти к отношению, играющему роль всеобщей основы решения любой задачи данного вида;

3) переход к проблемной ситуации, связанной с противоречием между:

а) усвоенными знаниями и новыми требованиями или фактами, б) теоретически возможным способом решения задачи и его практической нецелесообразностью или в) усвоенными знаниями и новыми условиями их использования;

4) задание студентам информационных и проблемных вопросов, выдвижение гипотез, совместный с ними поиск путей решения проблемы;

5) переход к отношению, играющему роль всеобщей основы решения любой задачи данного вида;

6) фиксация выделенного отношения в знаковой модели, дающей возможность рассматривать его особенности в явном виде;

7) вскрытие свойств данного отношения, позволяющих решить задачу.

В свою очередь, на практических занятиях следует решать проблемно-поисковые задачи для формирования как творческого мышления, так и математических, интеграционных навыков. Наконец, дифференцированное обучение (индивидуальное и групповое) легче реализовать на лабораторных работах в компьютерном классе благодаря через взаимодействия преподавателя с каждым студентом.

**Формы обучения** включают: 1) лекции, 2) практические занятия, 3) лабораторные работы в компьютерном классе, 4) курсовые работы, 5) индивидуальные занятия студентов с преподавателем, 6) самостоятельную работу студентов. На первые три из них должно отводиться примерно равное время. На лекциях излагается новый теоретический – фундаментальный, прикладной и интеграционный – материал на уровне синтеза математических, физических и специальных дисциплин.

Цель практики – формирование навыков решения математических и интеграционных (физико-технических) примеров и задач. Сутью лабораторных работ является компьютерное моделирование физических явлений и технических объектов, и на этой основе – *продуктивное* обучение математике, моделированию и физическим приложениям [3]. Важное место занимают расчётные курсовые работы с заданиями по математическому и компьютерному моделированию физико-технических проблем.

**Средства обучения.** Основной упор делается на наглядные и электронные средства обучения, в частности на математические, компьютерные модели физических процессов и технических объектов и программные средства для компьютерного эксперимента (пакеты *MathCad*, *Maple* или *Mathematica*).

**Личность студента** учитываем в целях, содержании, методах, формах и средствах обучения. Упор сделан на глубокую интеграцию математики и физики в курсе математической теории через метод конвергентного синтеза, математическое и компьютерное моделирование физико-технических задач, проблемное и дифференцированное обучение. Это конгруэнтно профессиональному интересу студентов к физике и технике, особенностям стиля их мышления, благоприятно действует на мотивационно – целевую сферу, ускоряет адаптацию первокурсников к обучению в вузе, расширяет возможности самореализации специалистов за счёт повышения уровня их

профессиональной компетентности. Интеграция дисциплин создаёт условия для развития интеграционного мышления, для продуктивного (творческого) обучения и психологического здоровья студентов и специалистов благодаря гармонизации межполушарных процессов головного мозга.

К личности преподавателя предъявляется требование компетентности в математике и теоретической физике. В частности, это условие выполняется при наличии учёной степени кандидата или доктора физико-математических наук по физической или технической специальности. Особый вес приобретают учителя с дипломом по двум специальностям: «Физика. Математика».

В результатах подготовки акцент делают на формировании физико-математических – профессионально значимых – компетенций. В аттестации используют тесты, задачи и задания для компьютерного моделирования математического и интеграционного содержания. Формы контроля – текущий, курсовая, экзамен. Результаты подготовки позволяют совершенствовать учебный процесс и саму методическую систему по принципу обратной связи.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Кирюшин, И.В. Теоретическая интеграция математики и физики в курсе математического анализа / И.В. Кирюшин // Весті БДПУ. Сер. 3. – 2010. – N 2. – С. 34-39.
2. Кирюшин, И.В. Формирование системы основных понятий интегрального исчисления на интеграционной лекции проблемного типа / И.В. Кирюшин // Вестник Гродненского гос. ун-та. Сер. 3. – 2012. – N 1. – С. 115-124.
3. Кирюшин, И.В. Компьютерное моделирование физических процессов в обучении высшей математике студентов физических и инженерно-технических специальностей / И.В. Кирюшин // Весті БДПУ. Сер. 3. – 2010. – N 4. – С. 49-53.