

**В.С. Корнилов,
И.В. Левченко,
М.С. Свиридов**

Установление межпредметных связей информатики и прикладной математики при обучении будущих учителей информатики

В статье обращается внимание на необходимость формирования в процессе обучения у будущих учителей информатики представлений о математических моделях как об универсальном средстве познания окружающего мира.

Ключевые слова: межпредметные связи; информатика; прикладная математика; обучение будущих учителей информатики.

Как известно, актуальность проблемы реализации межпредметных связей в процессе обучения в высших педагогических учебных учреждениях обуславливается необходимостью высокой степени интеграции общественных, естественнонаучных и технических знаний для осуществления инновационных педагогических технологий. Межпредметные связи в процессе обучения будущих педагогов реализуют комплексный подход к их воспитанию и обучению, устанавливая взаимосвязи между учебными предметами, раскрывают гносеологические проблемы, без которых затруднительно усвоение основ педагогической науки.

Неслучайно в настоящее время многие ученые и педагоги свои исследования посвящают проблеме реализации межпредметных связей, среди них В.В. Амелькин, Е.А. Алонцева, А.А. Гилев, Е.А. Глухова, Т.Г. Захарова, Р.Л. Исаев, О.Е. Кириченко, А.А. Князев, Я.М. Котляр, Л.Н. Крахт, И.А. Кузнецова, Ю.В. Мосин, Т.С. Рогожина, А.А. Столяр, М.А. Тарасова, Ф.Н. Федорова и другие (см., например, [1–8]).

В процессе обучения будущие учителя информатики осваивают разнообразные учебные дисциплины, в том числе учебные дисциплины прикладной математики, такие как «Численные методы», «Методы оптимизации», «Обыкновенные дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Теория вероятностей и математическая статистика» и другие учебные дисциплины прикладной математики. В процессе такого обучения необходимо реализовать межпредметные связи информатики и прикладной математики, позволяющие сформировать у них фундаментальные знания

в области формализации, алгоритмизации, моделирования, вычислительного эксперимента и других методов научного познания. На основе этих фундаментальных знаний будущие учителя информатики способны реализовать системно-информационный подход при изучении окружающего мира, различных информационных процессов, методов и средств их автоматизации и других видов профессионально-педагогической деятельности [6].

В частности, при обучении дисциплине «Уравнения математической физики» будущие учителя информатики знакомятся с различными математическими моделями, использующими дифференциальные уравнения в частных производных, и не только осваивают методы их исследования, но и анализируют свойства этих математических моделей. Будущие учителя информатики осознают, что математические модели являются универсальными, могут описывать процессы и явления различной природы и обладают большим познавательным потенциалом. В процессе обучения будущим учителям информатики объясняется, что сами математические модели могут быть универсальными лишь тогда, когда они имеют синтаксический характер, то есть тогда, когда семантика, содержательные знания и смысл моделируемого процесса остаются вне модели. То есть без дополнительных разъяснений нельзя сказать, какой конкретно процесс она описывает. Это означает, что потенциал математического моделирования, накопленный при исследовании одних прикладных задач, может быть успешно использован в исследовании других прикладных задач.

В процессе такого обучения будущие учителя информатики исследуют различные дифференциальные уравнения в частных производных и, в частности, исследуют простейшее уравнение гиперболического типа (1), которое в учебной и научной литературе называется уравнением колебания струны:

$$U_{tt} = a^2 U_{xx}. \quad (1)$$

В (1) $U = U(x, t)$, $U_{tt} = \frac{\partial^2}{\partial t^2} U$, $U_{xx} = \frac{\partial^2}{\partial x^2} U$, a — коэффициент, кото-

рый может быть постоянной величиной или функцией.

Будущим учителям информатики объясняется, что если в (1) под функцией $U(x, t)$ мы понимаем смещение струны от положения равновесия, при этом аргументы x, t таковы, что x — длина струны, t — время наблюдения, а коэффициент

$a = \sqrt{\frac{T}{\rho}}$, где T — натяжение струны, а ρ — ее плотность, то уравнение (1)

является уравнением малых поперечных колебаний струны без воздействия вынуждающей силы. В процессе рассмотрения уравнения (1) акцентируется внимание будущих учителей информатики на том, что уравнение (1) еще не является математической моделью, описывающей процессы малых поперечных колебаний струны. Совместно с уравнением (1) необходимо рассматривать еще и ряд условий (начальные, граничные условия) в зависимости от того, конечная

или бесконечная струна. Струна может быть как однородной, так и неоднородной (в этом случае коэффициент $a = a(x)$, так как плотность струны является функцией от x). На струну могут действовать внешние силы, среда может быть различной и т. д.

Если в уравнении (1) под функцией $U(x, t)$ будем понимать продольное смещение в момент времени t элемента стержня с координатой x от своего положения равновесия, а под коэффициентом a будем понимать выраже-

ние $a = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$, где E — модуль Юнга материала стержня, ρ — плотность стержня, то (1) описывает продольные колебания стержня постоянного поперечного сечения.

Если $U(x, t)$ — угол поворота поперечного сечения стержня с координатой x в момент времени t , а $a = \sqrt{\frac{C}{I}}$, где C — крутильная жесткость стержня, а I — момент инерции единицы длины стержня относительно его продольной оси, то (1) описывает уже крутильные колебания стержня постоянного поперечного сечения.

Теперь пусть $U(x, t)$ — напряжение или сила тока в момент времени t на элементах проводов, имеющих координату x , а $a = \sqrt{\frac{1}{LC}}$, где L и C — распределенные индуктивность и емкость проводов на единицу длины.

В этом случае будущим учителям информатики объясняется, что (1) описывает распространение электрических возмущений в линии при отсутствии потерь.

И еще один пример, который может быть рассмотрен с будущими учителями информатики. Пусть $U(x, t)$ — напряженность электрического или магнитного поля, $a = \frac{c}{\sqrt{\epsilon \mu}}$, где c — скорость света в вакууме, ϵ и μ — диэлектрическая и магнитная проницаемости среды соответственно. Теперь уравнение (1) уже описывает плоские электромагнитные волны в непроводящих средах.

В процессе такого обучения будущие учителя информатики не только приобретают фундаментальные знания о методах и методологии исследования математических моделей, но и формируют представления о математических моделях как об универсальном средстве познания окружающего мира. Будущие учителя информатики в процессе обучения учебной дисциплине «Уравнения математической физики» осваивают такие важные понятия в информатике, как формализация, алгоритмизация, моделирование, синтаксис, семантика.

Очевидно, что такие будущие учителя информатики в процессе своей профессиональной деятельности способны не только обеспечить школьников системой фундаментальных знаний по информатике, но и сформировать у них мотивацию и стремление к знаниям, к познанию окружающей действительности, формированию мировоззрения и развитию других творческих способностей.

Литература

1. *Алонцева Е.А., Гилев А.А.* Межпредметные связи естественно-научных и общетехнических дисциплин // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». 2011. № 1. С. 9–13.
2. *Глухова Е.А.* Межпредметные связи как средство самообразования студентов в вузе: дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2010. 208 с.
3. *Князев А.А.* Еще раз о межпредметных связях // Преподавание истории и обществознания в школе. 2009. № 8. С. 33–36.
4. *Корнилов В.С.* Роль учебных курсов информатики в обучении студентов вузов численным методам // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2011. № 3. С. 24–27.
5. *Крафт Л.Н.* К вопросу о проблемном обучении и реализации межпредметных связей в техническом вузе // Фундаментальные исследования. 2005. № 9. С. 62–63.
6. *Левченко И.В.* Профессионально-педагогическая деятельность учителя информатики в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2008. № 2 (13). С. 39–46.
7. *Левченко И.В., Корнилов В.С., Беликов В.В.* Роль информатики в подготовке специалистов по прикладной математике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2009. № 2 (18). С. 108–112.
8. *Тарасова М.А., Рогожина Т.С., Мосин Ю.В.* Межпредметные связи при изучении естественно-научных теорий в современной школе // Образование и общество. 2009. № 2. С. 30–33.

Literatura

1. *Alonцева Е.А., Gilev А.А.* Mezhpredmetny'e svyazi estestvenno-nauchny'x i obshhetekhnicheskix disciplin // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya «Psixologo-pedagogicheskie nauki». 2011. № 1. S. 9–13.
2. *Gluxova Е.А.* Mezhpredmetny'e svyazi kak sredstvo samoobrazovaniya studentov v vuze: dis. ... kand. ped. nauk. Chelyabinsk, 2010. 208 s.
3. *Knyazev А.А.* Eshhe raz o mezhpredmetny'x svyazyax // Prepodavanie istorii i obshhestvoznaniya v shkole. 2009. № 8. S. 33–36.
4. *Kornilov V.S.* Rol' uchebny'x kursov informatiki v obuchenii studentov vuzov chislenny'm metodam // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». 2011. № 3. S. 24–27.
5. *Kraxt L.N.* K voprosu o problemnom obuchenii i realizacii mezhpredmetny'x svyazey v tekhnicheskom vuze // Fundamental'ny'e issledovaniya. 2005. № 9. S. 62–63.
6. *Levchenko I.V.* Professional'no-pedagogicheskaya deyatel'nost' uchitelya informatiki v usloviyax fundamentalizacii obrazovaniya // Vestnik Moskovskogo

gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2008. № 2 (13). S. 39–46.

7. *Levchenko I.V., Kornilov V.S., Belikov V.V.* Rol' informatiki v podgotovke specialistov po prikladnoj matematike // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2009. № 2 (18). S. 108–112.

8. *Tarasova M.A., Rogozhina T.S., Mosin Yu. V.* Mezhpredmetny'e svyazi pri izuchenii estestvenno-nauchny'x teorij v sovremennoj shkole // Obrazovanie i obshhestvo. 2009. № 2. S. 30–33.

*V.S. Kornilov,
I.V. Levchenko,
M.S. Sviridov*

Establishment of Interdisciplinary Connections of Computer Science and Applied Mathematics when Training Future Teachers of Computer Science

The article draws attention to the need of formation in the learning process at the future teachers of computer science concepts of mathematical models as a universal means of cognition of the surrounding world.

Keywords: interdisciplinary connections; computer science; applied mathematics; training of the future teachers of computer science.