

# ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ

УДК 372.8

DOI 10.23951/1609-624X-2017-9-97-101

## ПРЕДМЕТНАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Л. В. Горчаков, Н. Ф. Долганова, А. Н. Стась

Томский государственный педагогический университет, Томск

Представлена предметная подготовка будущих учителей информатики в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. Обосновано, что качественная предметная подготовка является необходимым требованием к квалификации педагога. Приведен обзор содержания наиболее значимых дисциплин. Отдельное внимание уделено важности формирования алгоритмического мышления будущего учителя информатики. Рассмотрены основные средства контроля результатов обучения.

**Ключевые слова:** учитель информатики, педагогическое образование, алгоритмическое мышление, предметная подготовка, оценочные средства.

Содержание школьного курса основ информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является одним из наиболее подверженных изменениям среди всех школьных предметов. Более того, в связи с информатизацией всего общества фундаментальные изменения претерпевает вся сфера образования. Новые информационные и коммуникационные технологии повсеместно внедряются в учебный процесс. Это объективно повышает требования к подготовке ученика в области информатики и ИКТ, а значит, и к предметной подготовке будущего учителя. Кроме того, учитель информатики часто проводит работу, связанную с информатизацией школы.

Информатизацией пропитаны все сферы человеческой деятельности. Теперь уже всем очевидно, что для нормальной социальной адаптации выпускников в любой социальной сфере требуется не только традиционная грамотность, но и наличие информационной культуры. Но одной информационной культуры недостаточно для того, чтобы получить необходимые навыки алгоритмизации программирования. Таким образом, учителю необходимо выделить особое место развитию алгоритмической культуры учащихся.

Изначально основным содержанием школьной информатики было обучение алгоритмизации и программированию, позднее содержание изменилось в сторону овладения различными информационными технологиями. Побочным эффектом этих изменений стали повсеместные проблемы базовой алгоритмической подготовки обучаемых. Особенности алгоритмической деятельности заставляют говорить об особом типе мышления – алгоритмическом. В работах [1–3] рассматривалось понятие

алгоритмического мышления и методы его формирования. Единое понимание, что такое алгоритмическое мышление, отсутствует. На взгляд авторов, наиболее обоснован подход, основанный на совокупности мыслительных операций, необходимых в алгоритмической деятельности. Алгоритмическая деятельность подразумевает умение оперировать образами, а также понятиями и категориями, необходимо уметь формировать логически обоснованные суждения. Необходимы навыки умозаключений на основе дедуктивных и индуктивных методов, способность к анализу и синтезу. Очевидно, алгоритмическая деятельность подразумевает способность к формализации задач и умение работать с основными алгоритмическими конструкциями, обладать умениями описания алгоритмов на различных языках, в том числе на языках программирования.

Вернемся к вопросу содержания предметной подготовки будущего учителя информатики. Учебный план подготовки, составленный в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом, содержит две компетенции, которые, по мнению авторов, формируются в процессе предметной подготовки:

– готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

– готовность использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) образовательной программы (ПК-15) [4].

Данные компетенции по профилю «Информатика» главным образом формируются в рамках

следующих учебных дисциплин: «Программное обеспечение ЭВМ», «Программирование», «Архитектура компьютера», «Теоретические основы прикладной математики и информатики», «Исследование операций», «Модели данных в информационных системах», «Основы микроэлектроники».

Формирование компетенций также продолжается в рамках ряда дисциплин по выбору, в том числе Visual Basic для приложений, объектно ориентированное программирование, компьютерное моделирование, решение олимпиадных задач по информатике, специальные методы решения задач по информатике, трансляция с языков высокого уровня, системное администрирование, web-программирование, компьютерная графика, трехмерное моделирование и анимация и т. д.

Хронологически обучение начинается с дисциплины «Программное обеспечение ЭВМ». В рамках данной дисциплины фактически производится введение в основные понятия, такие как «информатика», «информационные процессы», «информационные технологии», «аппаратное и программное обеспечение ЭВМ». Проводится обзор используемого системного и прикладного программного обеспечения. Важным является то, что дисциплина не замыкается на изучении одной операционной системы и конкретных прикладных программных продуктов. Тематика практических работ охватывает операционные системы Windows, Linux и их особенности.

Параллельно начинается изучение дисциплины «Программирование». В рамках этой дисциплины необходимо особое внимание уделять основам алгоритмизации и формированию алгоритмического мышления будущих педагогов. Для первоначального обучения может использоваться практически любой полноценный процедурный язык программирования высокого уровня (С. Паскаль и т. д.), не очень желательно использование скриптовых языков, так как важно научить студента правильным методам работы с данными и их типами.

Важнейшая роль в формировании алгоритмического мышления отводится учебным задачам. Здесь целесообразно использовать подходы, характерные для проблемного обучения. Учитель создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. Таким образом, обучающийся в процессе поиска решения получает новые знания, он овладевает новыми способами действия. Проблемная ситуация специально создается преподавателем путем применения ряда особых методических приемов [5].

Целесообразно постепенно переходить к изучению более продвинутых технологий программирования. Обязательно необходимо освоить основы объектно ориентированного программирования.

Более углубленно современные технологии программирования могут быть изучены в рамках специализированной дисциплины по выбору студента.

В рамках дисциплины «Архитектура компьютера» рассматриваются особенности строения ЭВМ, его физические и логические основы. Для того чтобы понять, как работает компьютер на уровне аппаратуры, в рамках данной дисциплины предусмотрен раздел, посвященный основам низкоуровневого программирования.

Особая роль отведена дисциплине «Модели данных в информационных системах». Изучаются технологии баз данных и их методологическая основа – модели данных. Важен оптимальный баланс между теоретической и практической подготовкой. Необходимо показать, какой практический эффект имеет следование научно обоснованному подходу при организации данных. Важным аспектом является обучение основным технологиям доступа к данным.

Центральное место в алгоритмической подготовке обучаемых занимает дисциплина «Теоретические основы прикладной математики и информатики». В рамках данной дисциплины рассматриваются основы теории алгоритмов (основы теории вычислимости, анализ эффективности алгоритмов) [6], элементы теории формальных языков, элементы теории информации, алгоритмы сортировки и поиска, алгоритмы на графах [3] и особенности применения рекурсивных алгоритмов. В рамках данных тем изучаются эффективные решения типовых задач, имеющих важные практические приложения. В процессе обучения решению задач студенты развивают алгоритмические навыки и учатся использовать теоретические и практические знания в области информатики. Знания многих алгоритмов и способность к освоению методов решения основных задач будут необходимы учителю информатики при реализации элективных курсов и в процессе подготовки к олимпиадам по информатике, которые практически являются олимпиадами по программированию.

Дисциплина «Исследование операций» важна с точки зрения формирования межпредметных компетенций в области информатики и математики. Рассматриваются основные задачи оптимизации и исследования операций, методы их решения, как аналитические, так и численные, в том числе задача линейного программирования, транспортная задача, задача о назначениях, задача целочисленного линейного программирования, задачи выпуклой и невыпуклой оптимизации. Также рассматриваются задачи принятия решений в условиях риска, условиях неопределенности и задачи теории игр. На примере данных задач очевидна взаимосвязь алгоритмических и математических методов.

В рамках дисциплины «Компьютерные сети» рассматриваются основные аспекты организации локальных и глобальных сетей, протоколы передачи данных. Изучается семиуровневая модель организации открытых систем и стек протоколов TCP/IP, различное сетевое оборудование и принципы его работы. Отдельное внимание уделяется работе web-сервера, языку логической разметки HTML, передаче данных по протоколу HTTP, технологиям web-программирования и использованию различных систем управления контентом. Знание учителем основ современных web-технологий позволит не только передать эти знания ученикам, но и активно применять эту технологию в качестве средства обучения и средства коммуникации с участниками образовательного процесса. Кроме того, знание основ компьютерных сетей позволит учителю информатики при необходимости администрировать компьютерную сеть образовательного учреждения.

Дисциплина «Основы микроэлектроники» позволит углубиться в физические основы работы компьютера и даст представление о технологиях, на основе которой работает вычислительная техника. Дисциплина способствует формированию межпредметных навыков в области информатики и физики.

Дисциплины по выбору обучающегося способствуют дальнейшему развитию предметных компетенций в области информатики. Так, например, дисциплина «Трансляция с языков высокого уровня» [7] позволяет не только получить знание методов построения компиляторов и интерпретаторов, а также способствует углубленному изучению тео-

рии формальных языков и дальнейшему развитию алгоритмического мышления.

Необходимо отметить, что нельзя противопоставлять предметную [8–10] и методическую подготовку будущего учителя. В предметных дисциплинах целесообразно уделять внимание тому, как соответствующий материал эффективнее всего довести до обучающегося, каким способом обучающегося можно мотивировать к изучению той или иной темы, как изучение предмета способствует формированию универсальных учебных действий. Аналогично и при изучении методики преподавания информатики полезно уделять внимание предмету, методика не должна быть оторвана от предмета.

Материалы текущего и итогового контроля представлены в фондах оценочных средств по соответствующим дисциплинам. Применяются различные формы контроля от эссе, тестов и контрольных работ до проектной деятельности. Проектная деятельность находит наибольшее применение в качестве средств контроля по спецдисциплинам. Так, по дисциплине «Трансляция с языков высокого уровня» может быть предложен проект по разработке собственного простого языка программирования и транслятора с этого языка.

В качестве итоговой аттестации по образовательной программе используется выпускная квалификационная работа бакалавра. В будущем представляется целесообразным введение демонстрационного государственного экзамена, в рамках которого будет непосредственно контролироваться способность к педагогической деятельности в рамках информатики.

### Список литературы

1. Психология мышления. URL: <http://libsib.ru/obschaya-psichologiya/psichologiya-mishleniya> (дата обращения: 18.11.2013).
2. Стась А. Н., Долганова Н. Ф. Развитие алгоритмического мышления в процессе обучения будущих учителей информатики // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2012. Вып. 7 (122). С. 241–244.
3. Стась А. Н., Прусских О. Н. Формирование алгоритмического мышления в процессе обучения теории графов // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2012. Вып. 2 (117). С. 166–169.
4. Учебный план ТГПУ подготовки бакалавров по направлению «Педагогическое образование» (профили – информатика и математика). URL: [http://www.tspu.edu.ru/files/sveden/education/obr-prog/44.03.05\\_Matematika\\_i\\_Informatika/УП\\_44.03.05\\_ПО\\_Математика\\_и\\_Информатика\\_462.pdf](http://www.tspu.edu.ru/files/sveden/education/obr-prog/44.03.05_Matematika_i_Informatika/УП_44.03.05_ПО_Математика_и_Информатика_462.pdf) (УП\_44.03.05\_ПО\_Математика\_и\_Информатика\_462). (дата обращения: 15.09.2016).
5. Якименко О. В., Стась А. Н. Применение обучающих программ-тренажеров в обучении программированию // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2009. Вып. 1 (79). С. 54–56.
6. Карташов Д. В., Стась А. Н. Методика обучения алгоритмам и структурам данных // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2015. Вып. 8 (161). С. 131–134.
7. Стась А. Н. Методика обучения разработки трансляторов // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2015. Вып. 8 (161). С. 76–81.
8. Долганова Н. Ф., Стась А. Н. Основные дидактические принципы построения дисциплины «Элементы вычислительной геометрии» в условиях педагогического вуза // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2009. Вып. 1 (79). С. 56–58.
9. Стась А. Н., Горобец Л. С. Современные методы обучения вычислительной геометрии // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2012. Вып. 2 (117). С. 170–174.
10. Стась А. Н., Долганова Н. Ф. О проблемах преподавания вычислительной геометрии в условиях педагогического вуза // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2007. Вып. 6 (69). С. 112–115.

**Горчаков Леонид Всеволодович**, профессор кафедры информатики, доктор физико-математических наук, профессор, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061). E-mail: Gorchakov@phys.tsu.ru

**Долганова Надежда Филипповна**, старший преподаватель кафедры информатики, ведущий инженер-программист лаборатории автоматизации управления и компьютеризации, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061). E-mail: dolganovaNF@tspu.edu.ru

**Стась Андрей Николаевич**, заведующий кафедрой информатики, кандидат тех. наук, ведущий инженер-программист лаборатории автоматизации управления и компьютеризации, Томский государственный педагогический университет (ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061). E-mail: stasandr@tspu.edu.ru

Материал поступил в редакцию 25.05.2017.

DOI 10.23951/1609-624X-2017-9-97-101

## SUBJECTIVE PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS

*L. V. Gorchakov, N. F. Dolganova, A. N. Stas*

*Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russian Federation*

The content of the school curriculum of Computer Science and ICT is one of the most susceptible to change among all school subjects. Moreover, due to the spread of information technology of society as a whole, fundamental changes are taking place in the entire field of education. New information and communication technologies are being widely introduced into the learning process. This objectively increases the schooling requirements of the student in the field of Computer Science and ICT, and therefore to the substantive training of the future teacher.

This article focuses on the substantive training of future teachers in accordance with the Federal State Educational Standard. It is reasonable that quality substantive training is a necessary requirement for the teacher's competence. An overview of the content of the most relevant subjects is provided. Particular attention is paid to the importance of shaping the algorithmic thinking of the future Computer Science teachers. The main tools to monitor learning outcomes are considered.

In subject disciplines, it is useful to pay attention to how a student can better understand the subject, how one can motivate the student to learn a particular subject, and how the subject studying contributes to the creation of universal learning activities.

**Key words:** *teacher of informatics, pedagogical education, algorithmic thinking, subject preparation, evaluation tools.*

## References

1. *Psikhologiya myshleniya*. URL: <http://libsib.ru/obschaya-psikhologiya/psikhologiya-mishleniya> (accessed 18 November 2013).
2. Stas A. N., Dolganova N. F. Razvitiye algoritmicheskogo myshleniya v protsesse obucheniya budushchikh uchiteley informatiki [Algorithmic thinking development when training computer science teachers]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2012, vol. 7 (122), pp. 241–244 (in Russian).
3. Stas A. N., Pruskih O. N. Formirovaniye algoritmicheskogo myshleniya v protsesse obucheniya teorii grafov [Shaping the algorithmic thinking in the process of the education graph theory]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2012, vol. 2 (117), pp. 166–169 (in Russian).
4. *Uchebnyy plan TGPU podgotovki bakalavrov po napravleniyu "pedagogicheskoye obrazovaniye" (profile – informatika i matematika)* [The curriculum of the TSPU for the preparation of bachelors in the direction of "pedagogical education" (profiles – computer science and mathematics)]. URL: [http://www.tspu.edu.ru/files/sveden/education/obr-prog/44.03.05\\_Matematika\\_i\\_Informatika/UP\\_44.03.05\\_POS\\_Mathematics\\_and\\_Information\\_462.pdf](http://www.tspu.edu.ru/files/sveden/education/obr-prog/44.03.05_Matematika_i_Informatika/UP_44.03.05_POS_Mathematics_and_Information_462.pdf) (UP\_44.03.05\_PO\_Mathematics\_and\_Informatics\_462). (accessed 15 September 2016).
5. Yakimenko O. V., Stas A. N. Primeneniye obuchayushchikh programm-trenazherov v obuchenii programirovaniyu [Use of Computer Tutors in Teaching Programming]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2009, vol. 1 (79), pp. 54–56 (in Russian).
6. Kartashov D. V., Stas A. N. Metodika obucheniya algoritmam i strukturam dannykh [Methods of teaching algorithms and data structures]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2015, vol. 8 (161), pp. 131–134 (in Russian).
7. Stas A. N. Metodika obucheniya razrabotke translyatorov [Methods of teaching the designing of translators]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2015, vol. 8 (161), pp. 76–81 (in Russian).

8. Dolganova N. F., Stas A. N. Osnovnye didakticheskiye printsipy postroeniya distsipliny "Elementy vychislitel'noy geometrii" v usloviyakh pedagogicheskogo vuza [Basic Didactic Principles of Designing the Elements of Computational Geometry Course in Pedagogical Institute of Higher Education]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2009, vol. 1 (79), pp. 56–58 (in Russian).
9. Stas A. N., Gorobets L. S. Sovremennyye metody obucheniya vychislitel'noy geometrii [Contemporary methods of teaching computer geometry]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2012, vol. 2 (117), pp. 170–174 (in Russian).
10. Stas A. N., Dolganova N. F. O problemakh prepodavaniya vychislitel'noy geometrii v usloviyakh pedagogicheskogo vuza [The problems of computational geometry in the conditions of a pedagogical university]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta – TSPU Bulletin*, 2007, vol. 6 (69), pp. 112–115 (in Russian).

**Gorchakov L. V.**, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).  
E-mail: Gorchakov@phys.tsu.ru

**Dolganova N. F.**, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).  
E-mail: dolganovaNF@tspu.edu.ru

**Stas A. N.**, Tomsk State Pedagogical University (ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russian Federation, 634061).  
E-mail: Stasandr@tspu.edu.ru