

Частное образовательное учреждение
высшего образования
«Омская юридическая академия»

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ
И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Материалы III всероссийской
научно-практической конференции
(Омск, 16 марта 2016 г.)

Омск 2016

ББК 2
М54

Ответственный редактор
канд. физ.-мат. наук, доцент А. А. Романова

Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития : материалы III всероссийской научно-практической конференции (Омск, 16 марта 2016 г.) / отв. ред. А. А. Романова. – Омск : Омская юридическая академия, 2016. – 323 с.

ISBN 978-5-98065-140-4

В сборнике представлены материалы докладов участников конференции, в которых рассмотрен широкий круг проблем методики преподавания дисциплин математического и естественнонаучного цикла, реализации компетентного подхода в обучении, методические разработки отдельных разделов математики, методы и технологии оценки качества и контроля знаний, вопросы организации учебного процесса, самостоятельной работы и научной деятельности студентов, а также воспитательной работы в вузе. Представлен опыт использования новых информационных технологий и интерактивных средств обучения. Затронуты вопросы организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Сборник предназначен для преподавателей, учителей, аспирантов, научно-педагогических работников.

ISBN 978-5-98065-140-4

ББК 2

© Омская юридическая академия, 2016

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ

Контекстное обучение – основа компетентностного подхода

М. Р. Арпентьева –

старший научный сотрудник
кафедры психологии развития и образования,
руководитель лаборатории психолого-педагогического
сопровождения семьи и детства
центра социально-гуманитарных исследований
Калужского государственного университета,
доктор психологических наук, доцент

Современное обучение в школе и вузе актуализирует проблемы не только всестороннего, но и глубинного постижения себя и мира обучающимися. Кроме того, в современном обучении в средней и высшей школе чаще отмечается необходимость развернутой воспитательной работы, в том числе психологической поддержки этого процесса, включающей как психологическое сопровождение процесса обучения специалистами служб психологической помощи школ, колледжей, вузов, так и формирование особого, консультативно-ориентированного подхода к обучению и воспитанию обучающихся непосредственно в ходе учебных занятий. В современной зарубежной практике одними из основных в данной сфере являются глубинный и рефлексивный подходы. В отечественной практике их ближайшим аналогом выступают контекстное и метапредметное обучение, его различные виды. Их возникновение связано с необходимостью повышения продуктивности личности

в обучении, повышения продуктивности и эффективности самого обучения¹.

Контекстное, глубинное или метапредметное обучение представляет собой обучение, в котором моделируется предметное и социальное содержание той или иной области предметного знания, профессионального труда, его связей с другими областями, и тем самым обеспечиваются условия трансформации учебной деятельности в учебно-профессиональную деятельность.

Контекстом выступают: 1) ценности и особенности мироосмысления другого человека (преподавателя); 2) культурно-исторический опыт в целом. Индивидуальный субъект (студент) может быть рассмотрен как часть контекстуального целого. Контекстом для него служат не только конкретные ситуации общения, но и другие люди (например, учебная группа). В этом случае контекстный подход во многом аналогичен системному подходу к его интерпретации: рассмотрению человека как части той социальной системы, в которую он включен. В процессе групповых обсуждений индивидуального опыта каждого слушателя или студента осуществляется личностная «проработка» каждого участника обучающего, воспитывающего взаимодействия. Значение такой «проработки» переоценить невозможно: деятельность, которую готовится реализовать студент, – это деятельность конкретного человека, личность профессионала не менее важна, чем имеющиеся у него знания – и для его карьеры, и для развития организации. Продуктивная роль осознания и изменения смыслообразующих контекстов в ходе об-

¹ См., напр.: *Вербицкий А. А.* Активное обучение в высшей школе. М. : Высш. шк., 1991. 228 с. ; *Современные образовательные технологии* / под ред. Н. В. Бордовской. М. : КНОРУС, 2013. 432 с. ; *Минигалиева М. Р.* Изучение психологии и самопознание студентов. Saarbrücken : LAP, 2012. 632 с. ; *Boaler J.* Learning from teaching // *Journal for Researching Mathematics Education*. 2002. 33 (4). P. 239–258 ; *Kolb D. A., Fry R.* Toward an applied theory of experiential learning // *Theories of Group Process* / C. Cooper (ed.). London : John Wiley, 1975 ; *Marton F., Säljö R.* On qualitative differences in learning // *British Journal of Educational Psychology*. 1976. V. 46 (1). P. 4–11 ; *Knox A. B.* Helping Adult Learn: A Guide to Planning, Implementing and Conduction Programms. San Francisco : London : Jossey-Bass, 1987.

учения и воспитания связывается с тем, что контекст анализа проблемы, поступка, высказывания или переживаний человека рассматривается как одно из основных условий его понимания, задающих характер этого понимания. Смысловой контекст, его изменение оказывают существенное влияние на субъективную картину мира человека, ее развитие, изменение отношения человека к себе и другим людям. Отсутствие у обучающегося адекватного контекста для интерпретации, осмысления знания приводит к тенденции приписывать понимаемому собственные, часто обыденные значения и в конечном счете к непониманию (некомпетентности) или к отказу от понимания – когда объяснить происходящее или изучаемое на основе имеющегося опыта и заученных знаний обучающийся не в состоянии. Передача знаний как мировоззрения отражает воспитательные функции обучения в школе и вузе. Передаваемое знание имеет ряд черт: 1) контекстно, связано, системно, комплексно, что подразумевает также полифоничность, диалогичность преподавания другому человеку своей картины мира – в столкновении с иными точками зрения, точками зрения других людей, как «космическое мировоззрение», знания преподносятся как фрагменты осмысленной картины мира; 2) распределенно, рассмотрение знаний как «живых страстей, волнений, споров целых поколений», оно должно происходить в контексте личностных смыслов создавших его людей, субъективизированно, в четком культурно-историческом контексте. Важным условием этого является персонафицированность, индивидуализированность контакта с другим человеком; передача знания как «здесь и сейчас» – знания, опосредующего и опредмечивающего актуальное общение с конкретными обучающимися, в рамках конкретного социально-психологического и культурно-исторического контекста¹.

Современные зарубежные модели обучения рефлексивно или экспириентально-ориентированны, глубинны, идут по пути управления процессами формирования и развития продуктивного типа

¹ *Минигалиева М. Р.* Образовательно-воспитательное взаимодействие: умение учиться и умение учить. Калуга : КГУ им. К. Э. Циолковского, 2014. 32 с.

и преобразования контрпродуктивного¹. Главная цель обучения – развитие критического, творческого мышления, интегрированного с опытом человека: знание – открытая или закрытая система. Когда оно рассматривается как открытая система, то обучающийся может что-то добавить или изменить в ней посредством критического мышления. Когда оно воспринимается как закрытая система, то может быть использовано обучающимся для решения своих проблем или создания новых систем. Обучение включает в себя поиск, открытие, критическое размышление и творческий ответ. Образование не служит передачей знаний, а, скорее, отбором и синтезом, открытием и диалогом. Главной целью обучения является вовлечение обучающихся в поиск, познавательную деятельность. В этом случае восприятие содержания обучения, или информации, происходит попутно, в процессе: «познание – изучение проблемы – решение проблемы». Обучающиеся стремятся стать более компетентными в решении каких-то проблем, эффективно действовать в жизни. Курс обучения строится на основе развития определенных аспектов компетенции

¹ См., напр.: *Арпентьева М. П.* Глубинное обучение как современная технология подготовки специалистов // Ломоносов. чтения на Алтае: фундамент. проблемы науки и образования : сб. науч. ст. междунар. конф. (Барнаул, 20–24 окт. 2015 г.). Барнаул : АлГУ, 2015. С. 1726–1731 ; *Бойченко Г. Н., Кундозерова Л. И.* Образование как ценность // Науч. обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2012. № 3. С. 2–25 ; *Мальская О. Е., Олейникова Е. В.* Исследование влияния стиля учения на понимание школьниками учебных текстов // Психология обучения. 2008. № 10. С. 29–38 ; *Минигалиева М. П.* Образовательно-воспитательное взаимодействие ... ; *Олейникова Е. В.* Подход к учению как интегральная характеристика индивидуального стиля учебной деятельности // Пед. науки. 2007. № 2. С. 57–61 ; *Butler K. A.* Learning and Teaching Style in Theory and Practice. Columbia, CT : The Learner's Dimension, 1988. P. 10–65 ; *Entwistle N. J. & Entwistle D. M.* The interplay between memorizing and understanding in preparing for examinations // Higher Education Research and Development. 2003. № 22. P. 19–42 ; *Entwistle N. J. and Marton F.* Knowledge objects: understandings constituted through intensive academic study // British Journal of Educational Psychology. 994. № 64 ; *Entwistle N. J.* Teaching for Understanding at University : Deep Approaches and Distinctive Ways of Thinking. Basingstoke, Hampshire : Palgrave Macmillan, 2009. 208 p. ; *Entwistle N. J.* The quality of learning at university : Integrative understanding and distinctive ways of thinking // Enhancing the Quality of Learning / J. R. Kirby & M. J. Lawson (Eds.). New York : Cambridge University Press, 2012. P. 15–31 ; *Karaman A. C., Okten C. E., & Tochon F.* Learning the Deep Approach : language teachers' voices // *PortaLinguarum*. 2012. V. 18. P. 79–95 ; *Naess A.* The Shallow and the Deep // *Inquiry*. 1973. V. 16. P. 95–100.

обучающихся и ориентируется на решение конкретных задач. Деятельность обучающегося – приобретение конкретных, необходимых ему для решения жизненно важных проблем и задач знаний и навыков. Деятельность учителя – оказание помощи обучающемуся в отборе необходимых ему знаний и навыков в контексте междисциплинарных модулей (блоков). Обучение выступает как процесс извлечения и приобретения смыслов, установление причинно-следственных связей между частями изучаемых предметов и с реальным миром, а также как альтернативная интерпретация реальности, постижение мира через реинтерпретацию знаний. Обучение методами контекстного или экспириентального, глубинного, трансдискурсивного обучения важно и эффективно потому, что задаются множественные контексты осмысления: знание связывается друг с другом, формируя прочные «семантические» сети, которые извлекаются в процессе профессиональной деятельности и обучения с гораздо большей эффективностью и продуктивностью, чем знания «вне контекста». В этом смысле глубинное обучение – вариант контекстно-ориентированного¹.

¹ См., напр.: *Браун М., Фрай Х., Маршалл С.* Рефлексивная практика. Обучающиеся преподаватели в изменяющемся университете // Материалы Третьей междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 29–30 апр. 2002 г.) / ред.: Д. И. Губаревич, Е. Ф. Карпичевич, Т. И. Краснова, И. Е. Осипчик. Минск : Пропилеи : Белорус. гос. ун-т, 2002. С. 56–69 ; *Камаева Д. Д., Овчаренко Е. В.* Некоторые проблемы исследования подходов к учению // Материалы XIII междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» (Москва, 12–15 апр. 2006 г.) : в 2 т. М. : Изд-во МГУ, 2006. Т. 2. С. 406–407 ; *Entwistle N.* Personality and academic attainment // *British Journal of Educational Psychology*. 1972. V. 42. P. 137–151 ; *Entwistle N. J. and McCune V.* The conceptual bases of study strategy inventories. *Educational Psychology Review*. 2004. № 16. P. 325–345 ; *Felder R., Brent R.* Understanding student differences // *Journal of Engineering Education*, 2005. № 94. P. 57–72 ; *Fleming N. D.* Teaching and learning styles : VARK strategies. Christchurch, New Zealand : N. D. Fleming, 2001. 139 p. ; *Fry H., Ketteridge St., Marshall St.* A Handbook for Teaching & Learning in Higher Education. N.-Y. : Routledge, 2008. 544p. ; *Kolb A. Y., & Kolb D. A.* The learning way : Meta-cognitive aspects of experiential learning. *Simulation & Gaming*. 2009. № 40. P. 297–327 ; *Pritchard A.* Ways of Learning : Learning theories and learning styles in the classroom. N.-Y. : Routledge, 2009/2013. 160 p. ; *Woolfolk A.* Educational psychology. Neadham Heights : Allyn and Bacon, 2006. 720 p. ; *Zuolkernan I., Allert J., Qadach G.* Learning styles of computer programming students : A Middle Eastern & American comparison // *IEEE Transactions on Education*. 2006. № 4. P. 443–450.

Метапредметный подход заложен в основу новых стандартов обучения в школе и вузе, однако межпредметные связи всегда были в центре российского образования¹. Особенно большую роль он играет в подготовке специалистов, готовых к нетрадиционным и творческим решениям профессиональных задач, требующих глубокой и широкой ориентировки в нескольких предметных областях. Метапредметные технологии созданы для того, чтобы начать культивировать новый тип сознания и учащегося, и учителя, который не фиксирован рамками учебного предмета, но работает со взаимосвязями и ограничениями знаний и умений, предлагаемых в контексте каждой из дисциплин. На обычных предметах в рамках контекстного и на метапредметах ученик осваивает сразу два типа содержания – содержание предметной области и саму деятельность². Кроме того, включение учащегося и обучающегося в разные типы и контексты деятельности связано с анализом своеобразных способов действия каждого конкретного человека, что создает условия для его личностного и профессионального роста.

Традиционные для середины XX в. средства и способы педагогической работы не позволяли сделать обучение в школе и вузе адекватным уровню развития других сфер практики. Формирующийся с третьей четверти XX в. глубинный, контекстный или метапредметный подход предполагает такую реорганизацию предметного образования, при которой транслируется как информационное содержание – знания для осмысленного использования, так и прикладное – умения использования подобных знаний. Метапредметный подход делает возможным освоение в предметных областях того, что в принципе недоступно и невозможно, обучение превращается в процесс саморазвития и расширяет горизонты его понимания себя и мира. Универсальные учебные действия как умение учиться – один из результатов метапредметного обучения. Контекстное обучение в его разных видах и формах выступает, таким образом,

¹ См., напр.: Громыко Ю. В. Век «мета». М. : ЭКСМО, 2006. 506 с. ; Хуторской А. В. Метапредметный подход в обучении. М. : Эйдос : Изд-во Ин-та образования человека, 2012. 73 с. ; Brown J. S., Collins A., Duguid, P. Situated cognition and the culture of learning // Educational Researcher, 1989. V. 18. P. 32–42.

² Минигалиева М. Р. Образовательно-воспитательное взаимодействие ...

как основа компетентностного подхода, используя методы и технологии, призванные расширить и углубить контекст осмысления знаний и умений, усваиваемых в обучении. Характеристики, отличающие эффективные обучающие отношения, таковы: осведомленность о том, какими знаниями владеют люди, к которым можно обратиться с вопросами (ориентация); возможность своевременно получить доступ к этому человеку (доступность); желание принять участие в решении проблемы и получении знания (участие) и степень свободы взаимоотношений, способствующая обучению и творчеству (свобода), развитию понимания себя и мира.

Технологии формирования учебно-познавательной компетенции бакалавров в формате индивидуально-ориентированного обучения

О. А. Евсеева –

ассистент кафедры педагогики

Мордовского государственного педагогического
института им. М. Е. Евсевьева (г. Саранск);

Ю. А. Евсеева –

ассистент кафедры педагогики

Мордовского государственного педагогического
института им. М. Е. Евсевьева (г. Саранск)

Переход к новой образовательной парадигме актуализирует вопросы, связанные с совершенствованием профессиональной подготовки бакалавров педагогического образования и определением условий и механизмов функционирования образовательного пространства вуза. Поскольку в обществе существует закономерность поступательного усложнения требований к будущему педагогическому работнику, то на качественно ином уровне актуализируется проблема развития его профессиональной компетентности. Она предполагает создание органичной системы определения целей, отбора содержания, организационно-технологическое обеспечение процесса подготовки бакалавра на основе проектирования

и внедрения в практику обучения индивидуально-ориентированного образовательного процесса. В первую очередь он связан с проявлением субъектного опыта бакалавров (сфера интересов и предпочтений студентов, образовательные потребности, профессионально-карьерный рост, жизненные планы).

Толкование понятия «индивидуализация обучения» связано с востребованной в современных условиях стратегией образовательного процесса, которая представляет собой вариативные формы дифференциации в овладении будущим педагогическим работником содержательным и процессуально-технологическим компонентами профессионального образования посредством индивидуального продвижения в его усвоении¹.

Индивидуально-ориентированное обучение нацелено на выявление и эффективное использование личностных возможностей бакалавров в удовлетворении их потребностей обретения учебно-познавательных компетенций. Выбор содержания и формы образовательного процесса, учебных модулей и спецкурсов, участие в проектировании индивидуального образовательного маршрута обеспечивает проявление мотивационной готовности и субъектности бакалавра. Индивидуально-ориентированное обучение вовсе не предполагает изоляции студента, скорее, наоборот, создает и формирует у него ориентиры для реализации накапливаемого личностно-профессионального опыта в воспитательно-образовательном пространстве вуза и за его пределами. Создание специальной службы консультирования студентов способствует как своевременной коррекционной работе, так и решению сверхзадач, связанных с формированием у студентов профессионального мировоззрения, самоопределением и др.

Индивидуально-ориентированный образовательный процесс возможен при организации нелинейного обучения. Его принципиальное отличие от традиционного варианта заключается в использовании различных путей достижения результата образования. Это обусловлено наличием у бакалавра выбора, особым структурированием образовательного процесса на основе компетентностно-ориентиро-

¹ Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.

ванных образовательных программ, учитывающих мотивационно-ценностные установки, профессиональные и личные интересы, другие специфические особенности бакалавров¹. При таком обучении будущий педагогический работник является субъектом собственной деятельности, организуя ее в соответствии с индивидуальным образовательным проектом, отражающим как содержание, так и пошаговую технологию его осуществления.

Рассматривая возможности индивидуально-ориентированного образовательного процесса как самостоятельно спланированного и реализуемого обучающимся образовательного маршрута, следует акцентировать внимание на принципиальных положениях, которые влияют на качество процесса обучения:

- модульная организация процесса обучения, позволяющая отслеживать динамику освоения бакалаврами учебных модулей с целью наращивания учебно-познавательных компетенций;

- содержательно-процессуальное обеспечение самостоятельной работы студентов в парадигме учения, направленной на самостоятельное осознание необходимости освоения научного знания и возвращение потребности его преумножения;

- проектирование образовательного пространства вуза, работающего в режиме развития, составление расписания нелинейного обучения;

- создание индивидуальных учебных планов бакалавров, обеспечивающих им возможность самостоятельного осознанного выбора содержания образования и последовательности его освоения².

Использование рейтинговой системы позволяет эффективно контролировать качество учебной деятельности бакалавров и мотивировать их к систематической работе. Такая система позволяет вычислить показатель успеваемости студента за определенный период, а затем (при отслеживании динамики личностно-профессионального роста обучающегося) определить общий средний показатель успеваемости бакалавра в течение всех лет обучения в вузе.

Преподавателю важно использовать такие формы оценки знаний, которые направлены не на выявление объема, а на определение уров-

¹ *Иванов Д. А.* Компетентности и компетентностный подход в современном образовании. М. : Чистые пруды, 2007. 32 с.

² *Болотов В. А., Сериков В. В.* Указ. соч.

ня развития учебно-познавательной компетенции на том или ином этапе вузовского обучения. Такими этапами являются адаптационный, стабилизационно-развивающий и конклюдивный. В процессе их реализации возможно приспособление индивидуально-личностных характеристик бакалавров к условиям индивидуально-ориентированного обучения, целенаправленное формирование и приведение в устойчивое состояние качественно новых личностных преобразований в ходе взаимодействия субъектов образовательного процесса и окончательное осознание будущим учителем уровня собственной учебно-познавательной компетенции.

На адаптационном (начальном) этапе этого процесса происходит зарождение и развитие умений по моделированию, осуществлению и анализу профессиональной деятельности, а также отрабатываются способы прогнозирования системы предстоящего влияния на учеников посредством целенаправленного воздействия.

Развитие учебно-познавательной компетенции бакалавров на стабилизационно-развивающем этапе обеспечивается определением личностного смысла в выполняемых заданиях, нахождением возможностей реализовывать субъектный потенциал, стремлением к самовыражению в профессиональных и лично значимых педагогических позициях.

На конклюдивном (итоговом) этапе будущим педагогическим работником осваиваются эффективные способы и средства перевода ценностного основания деятельности в мощный инструмент оказания профессионального влияния на учеников¹.

Важно, что индивидуально-ориентированный образовательный процесс протекает в условиях взаимодополнения профессионально-образовательной и социально-психологической подсистем вуза, включающих предметно-содержательные, процессуально-технологические, лично-реализационные и совместно-рефлексивные задачи, решение которых направлено на поэтапное становление и развитие учебно-познавательной компетенции будущего педагогического работника.

¹ Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М. : Исследоват. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.

Оценки компетенций выпускника вуза

Р. Б. Карасева –

заведующий кафедрой высшей математики

Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии,
кандидат физико-математических наук, доцент (г. Омск)

Федеральный закон от 8 ноября 2010 г. № 293-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием контрольно-надзорных функций и оптимизацией предоставления государственных услуг в сфере образования»¹ (далее – Федеральный закон № 293-ФЗ) определяет, что целью аттестации является соответствие содержания, уровня и качества подготовки выпускников вуза требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС). К условиям положительной аттестации вуза относятся положительные результаты итоговой аттестации не менее чем половины его выпускников в течение трех последовательных лет, т. е. закон предполагает не разовый срез остаточных знаний, а контроль и мониторинг знаний как минимум в течение трех лет. Модель оценки выполнения требований ФГОС представлена в таблице 1.

Таблица 1

Модель оценки выполнения требований ФГОС (2010 г.)

| Объект оценки | Показатель выполнения требований ФГОС | Критерий выполнения требований ФГОС |
|---------------|---|--|
| Студент | Процент освоения дидактических единиц ФГОС | 100 % освоения дидактических единиц ФГОС |
| ООП | Процент студентов, освоивших все дидактические единицы ФГОС | 50 % студентов, освоивших все дидактические единицы ФГОС |

При этом обязательным условием обследования является контроль всех аттестуемых основных образовательных программ (далее – ООП) по всем циклам дисциплин каждой ООП не менее чем по трем дисциплинам циклов ГЭС и ЕН.

¹ Рос. газ. 2012. 31 дек.

29 декабря 2012 г. был принят Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»¹ (далее – Федеральный закон № 273-ФЗ), который определяет цель государственной аккредитации образовательной деятельности как подтверждение соответствия образовательной деятельности по реализации основных образовательных программ ФГОС.

Как Федеральный закон № 293-ФЗ, так и Федеральный закон № 273-ФЗ требуют обеспечения функционирования системы внутреннего мониторинга качества образования образовательного учреждения. Экспертиза соответствия содержания качества подготовки обучающихся и выпускников ФГОС проводится в том числе путем тестирования с использованием заданий стандартизированной формы аккредитационных педагогических измерительных материалов АПИМ. Выделим основные различия ГОС 2 поколения и ФГОС² (табл. 2).

Таблица 2

Основные различия ГОС 2 поколения и ФГОС

| Позиции для сравнения | ГОС-2 (2005–2009 гг.) | ФГОС (с 2009 г.) |
|-----------------------|--|---|
| Модель выпускника | Знаниевая | Компетентностная |
| Циклы | ГСЭ, ЕН, ОПД, реСД | Бакалавриат: ГСЭ, ЕН, ПРОФ Разделы: физическая культура; учебно-производственная практика; итоговая аттестация Магистратура: ОН, ПРОФ Разделы: практика и научно-исследовательская работа; итоговая государственная аттестация |
| Составляющие цикла | Федеральный и национально-региональный компонент | Базовая и вариативная части |
| Трудоемкость | В академических часах | В зачетных единицах |

¹ Собр. законодательства Рос. Федерации. 2012. № 53 (ч. 1), ст. 7598.

² Карасева Р. Б. Методика оценки компетенций выпускника вуза // Вестн. СибАДИ. 2015. Вып. 1 (41). С. 137–141.

| | | |
|-------------------------|-----------------------------|---|
| Содержание | В виде дидактических единиц | В виде требований к результатам обучения (компетенциям) |
| Одобрение работодателей | Не требуется | Требуется |

Термин «компетенции» как показатель результата обучения законодательно введен с 2009 г. Компетенция – это интегральный показатель готовности личности, которая проявляется, развивается и реализуется в результате комплекса учебных, профессиональных и других задач. Основу компетенции составляет умение. Но важны не только умения, но и знания, способности, соответствующие этой компетенции, личностные качества и даже опыт творческой деятельности. Уже из определения компетенции следует, что ее наличие можно проверить только после окончания обучения в вузе и начала производственной деятельности по полученной профессии. На этапе обучения можно проверить только результаты обучения, которые ведут к формированию компетенции. Требование измеримости в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения представляет на сегодняшний день наивысшую трудность как в теоретическом, так и в практическом плане. При проектировании инновационных оценочных средств уровня сформированности компетенций обучающихся необходимо обеспечить моделирование квазиреальной деятельности¹.

Для аттестации бакалавров на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП) (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств. Это типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, которые позволяют оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Оценочные средства, сопровождающие реализацию каждой ОПОП, должны не только разрабатываться для проверки степени готовности сформированности

¹ См., напр.: *Карасева Р. Б.* Тенденции современного математического образования // *Актуальные проблемы преподавания математики в техн. вузе.* Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. № 3. С. 45–47 ; *Ее же.* Математика в системе образования // *Гуманитар. и соц.-эконом. проблемы развития соврем. о-ва : сб. науч. тр. (посвящается 85-летию СибАДИ)* / под общ. ред. В. П. Плосконосовой. Омск, 2015. С. 123–127.

компетенций, но и быть частью образовательных технологий, использоваться как в качестве оценки, так и в качестве средства обучения. Функции оценочных средств при переходе к ФГОС стали иными, поэтому их вид также должен измениться. Оптимальный путь формирования системы оценки качества подготовки студентов при реализации ФГОС заключается в сочетании использования как традиционного подхода, так и инновационных видов контроля. Традиционные формы контроля следует совершенствовать, а инновационные – адаптировать к традициям вузовского обучения.

Особенности реализации компетентного подхода в профессиональном физическом образовании

М. П. Ланкина –

заведующий кафедрой общей физики,
заведующий лабораторией методики преподавания физики
Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,
доктор педагогических наук, профессор

При разработке вузами образовательных программ по физическим направлениям на основе компетентного подхода возникает ряд проблем, которые можно сгруппировать по степени общности: теоретико-методологические, содержательно-технологические и организационно-нормативные¹.

Источником проблем является противоречие прикладной прагматической сущности компетентного подхода существующим парадигмам проектирования фундаментального естественнонаучного образования – технократической и гуманистической.

В структуре компетенций можно выделить когнитивный, деятельностный и личностный компоненты. Когнитивный компонент связан со знаниями, интеллектуальным развитием обучающегося, его творческими способностями. Деятельностный компонент – с фор-

¹ Ланкина М. П., Эйсмонт Н. Г. Компетентный подход: особенности реализации в физическом и техническом образовании : моногр. Омск : Изд-во ОмГУ, 2015. С. 88–95.

мированием и применением умений, в том числе в интегративных областях знания, в ситуациях неопределенности и неоднозначности. Личностный компонент – с отношением обучающегося к выполняемой деятельности.

Физика представляет собой научную область «сильной гносеологической версии» с четкой структурой научного знания (факты, понятия, законы, теории, модели, научные программы) и научного исследования как деятельности. В области физики субъект отделен и от объекта исследования, и от инструментария исследования, т. е. результат познания слабо зависит от познающего субъекта как личности. Поэтому методологической основой проектирования фундаментального физического образования признаны системный и деятельностный подходы (иначе говоря, в основе моделей подготовки физиков-исследователей лежит технократическая парадигма). Одним из важных результатов фундаментального образования является готовность выпускника к саморазвитию и самообразованию в течение всей жизни, т. е. при проектировании такого образования необходимо дополнить системный и деятельностный подходы личностно-ориентированным. В противном случае вспомогательной парадигмой в моделировании фундаментального образования должна стать гуманистическая парадигма. Компетентностный подход, наоборот, предполагает приобретение человеком конкретных практико-ориентированных знаний и прагматически значимых компетентностей, необходимых для социальной жизни и успешной профессиональной деятельности на конкретном рабочем месте. Поэтому внедрение компетентностного подхода в обучение физике студентов вузов имеет внешний и несколько искусственный характер.

В педагогических научных публикациях, в частности в диссертациях по специальности 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (физика), компетентностный подход считается устоявшимся, как и в федеральных государственных образовательных стандартах (далее – ФГОС), начиная с третьего поколения. Однако при внимательном чтении этих диссертаций можно обнаружить, что формируются и диагностируются только *наблюдаемые* элементы компетенций – когнитивно-деятельностные. Личностные же составляющие компетенций не допускают четкого структурирования, прямого

воздействия, управляемого формирования, а уровень их развития не может быть непосредственно измерен.

В настоящее время проблема оценивания компетенций разрешается с большой долей субъективизма – в ходе наблюдения преподавателем деятельности обучающихся, с применением метода экспертных оценок. Эксперты могут оценить опять же только наблюдаемые элементы компетенций. Единых общепринятых критериев оценивания уровня сформированности компетенций в данный момент нет ни в отечественной, ни в зарубежной практике.

В практике проектирования фундаментального образования проблема формирования компетенций является не менее сложной, чем проблема их оценивания. Путь разрешения данной проблемы мы видим в структурировании компетенций, выделении в них наблюдаемых элементов, для которых можно разрабатывать методики формирования в процессе обучения конкретным учебным дисциплинам (например, общей или теоретической физике).

Анализ ФГОС высшего образования по физическим направлениям подготовки позволил выделить компетенции, элементы которых можно формировать в процессе изучения общего и теоретического курсов физики:

- способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

Для того чтобы выпускник физического факультета был способен использовать полученные предметные знания и умения для решения профессиональных задач, кроме предметного уровня познавательной деятельности (физика, элементы методологии научного познания) у него должны сложиться операциональный (логические и эвристические приемы мышления) и рефлексивный уровни познавательной деятельности. Структура основных логических и эвристических приемов, методики их формирова-

ния, а также модель методологических знаний, уровни их сформированности и средства диагностики описаны в других наших публикациях¹.

Примеры заданий, которые можно использовать для контроля элементов вышеперечисленных компетенций – сформированности логических приемов мышления и умения создавать физические тексты с изложением результатов решения профессиональных физических задач, приведены в сборнике задач².

Анализ состояния проблемы применения компетентностного подхода к проектированию фундаментального физического образования в вузе приводит нас к выводу, что в этом случае результаты обучения можно оценивать лишь качественно, применяя метод экспертных оценок на последних этапах обучения, сформулировать цель обучения диагностично не представляется возможным. Количественной оценке поддаются только отдельные когнитивные и деятельностные элементы структуры требуемых компетенций.

Иначе обстоят дела с педагогической составляющей стандартов магистратуры и аспирантуры по физическим направлениям. Эта составляющая в основном включает гуманитарные и прикладные элементы содержания образования, которые гораздо лучше согласуются с компетентностным подходом, чем фундаментальная физическая составляющая, наиболее слабо связанная с личностным слоем познавательной деятельности. Но формирование педагогических компетенций у магистрантов и аспирантов–физиков представляет собой предмет отдельного обсуждения.

¹ Ланкина М. П., Эйсмонт Н. Г., Дубенский Ю. П. Активизация умственной деятельности учащихся: моделирование обучения физике : моногр. Омск : Изд-во ОмГУ, 2013.

² Сазанова Н. Г. Профессионально ориентированные задания по общей физике : учеб.-метод. пособие. Омск : КАН, 2006.

Специальные компетенции в подготовке учителей математики и информатики

В. И. Сафонов –

доцент кафедры информатики и вычислительной техники
Мордовского государственного педагогического
института им. М. Е. Евсевьева,
кандидат физико-математических наук, доцент (г. Саранск)

Переход к компетентностной модели высшего профессионального образования привел к необходимости выявления и описания компетенций, которые должны быть сформированы в ходе освоения студентами комплекса учебных дисциплин основной образовательной программы (далее – ООП). Основные формируемые компетенции педагогических кадров указаны в федеральных государственных стандартах высшего профессионального образования (далее – ФГОС ВПО) направления подготовки 050100 – Педагогическое образование по совмещенным профилям. Структура компетенций педагогических кадров разрабатывается вузами как на основе самих ФГОС ВПО направления подготовки 050100 – Педагогическое образование, так и с учетом Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Профессионального стандарта педагога, потребностей региональной системы образования, направлений и приоритетов развития вуза и др.

В ФГОС ВПО в качестве обязательного требования к ООП декларируется следующее положение: формирование компетенций и оценивание результатов обучения по уровню их сформированности. Как показывает анализ компетенций, предлагаемых ФГОС ВПО для совмещенной подготовки педагогов по профилям «Математика» и «Информатика», их недостаточно для обеспечения современных (и постоянно нарастающих) требований к компетентности педагога. Следовательно, при составлении ООП вуз должен, согласно официальным рекомендациям, самостоятельно вводить дополнительные требования к знаниям, умениям, навыкам и компетенциям, т. е. специальные компетенции. Они призваны отражать специфику совмещенного изучения математики и информатики и реализовывать

общекультурные и профессиональные компетенции в ходе овладения дисциплинами предметной подготовки, прохождения учебной и производственной практики, выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ.

Рассмотрим структуру ООП бакалавриата в базовой части математического и естественнонаучного цикла. Там отмечено, что в результате обучения бакалавр должен знать современные информационные технологии, используемые в образовании; уметь использовать современные информационные и коммуникационные технологии (далее – ИКТ) в процессе образовательной деятельности¹; уметь оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; владеть навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения.

Отметим, что в результате такого обучения бакалавр будет обычным пользователем компьютера, имеющим какое-то представление об информационных технологиях в образовании. Однако он не будет готов профессионально использовать средства ИКТ для достижения определенных педагогических целей обучения, а также применять или совмещать содержательные линии математики и информатики. Для этого в перечень дисциплин вариативных частей математического и естественнонаучного цикла и профессионального цикла следует ввести дисциплины, направленные на формирование и развитие как ИКТ-компетенций, так и специальных компетенций, учитывающих возможность и необходимость совмещенного обучения дисциплинам предметной области «Математика и информатика». Поэтому именно дисциплинам вариативной части профессионального цикла должно быть уделено основное внимание при реализации совместной подготовки бакалавров совмещенных профилей «Математика» и «Информатика». При проектировании структуры и содержания данных дисциплин необходимо руководствоваться

¹ См., напр.: Сафонов В. И. Организация информационного взаимодействия в информационно-образовательном пространстве педагогического вуза // Пед. образование в России. 2013. № 1. С. 48–52; Его же. Организация подготовки учителей математики к использованию информационных технологий // Казан. пед. журн. 2008. № 2. С. 98–104.

как научно-методическими аспектами совмещения, так и содержанием компетенций, которые заявлены к формированию в ООП.

Таким образом, во ФГОС ВПО содержательная часть представлена в виде компетенций, которые предстоит формировать. Следовательно, если говорить о совмещенной подготовке по профилям «Математика» и «Информатика»¹, требуется обратить внимание на специфические компетенции, содержание которых близко предметной области «Математика и информатика», а также определить специальные компетенции, способствующие как реализации межпредметных связей дисциплин данной области, так и их взаимодополнению.

К вопросу о формировании ИКТ-компетенций будущих педагогов начальной школы в системе высшего профессионального образования

А. В. Сычев –

начальник центра автоматизации

Алтайского государственного гуманитарно-педагогического
университета им. В. М. Шукшина (г. Бийск)

Интенсивные изменения, происходящие в системе высшего педагогического образования, его стандартизация в последнее десятилетие привели к смене концептуальных подходов в понимании целей, содержания и результатов обучения студентов. Компетентностный подход ориентирует высшую школу на формирование у студентов комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, складывающихся в контексте будущей деятельности и определяющих готовность обучающихся к основным видам педагогического труда. В стандарте подготовки бакалавров направления «Педагогическое образование» профиля «Начальное образование» значительное

¹ Сафонов В. И. Особенности использования методов информатики и информационных и коммуникационных технологий в изучении математики // Информ. среда образования и науки. 2013. № 16. С. 76–87.

место принадлежит формированию у студентов ИКТ-компетенций¹. Сформированность ИКТ-компетенций позволяет будущему учителю расширить зону поиска необходимой информации, быть мобильным в учебной деятельности, участвовать в мероприятиях регионального, всероссийского и международного уровней, а значит, делает студента активнее, увереннее в своих возможностях, расширяет круг его профессионального общения.

Еще более важное значение имеют ИКТ-компетенции в профессиональной деятельности учителя начальной школы. Владение ими совершенствует качество обучения младших школьников на многие годы. Эффективность использования ИКТ требует учета возрастных особенностей развития детей, таких как быстрая утомляемость, преобладание образных форм познания в процессе обучения, сохраняющийся приоритет игровых методов и приемов работы с детьми. Единство в обучении слова, чувственного познания и практической деятельности ребенка с осваиваемым содержанием учебных предметов обеспечивает прочность, глубину и гибкость приобретенных знаний и умений.

В деятельности школьников начальной ступени достаточно эффективным средством, учитывающим вышеперечисленные особенности, являются мультимедиа технологии². Мультимедиа технологии объединяют в себе все эти стороны взаимодействия с предметом освоения. Вместе с тем интересные для детей средства обучения делают их активными участниками учебного процесса, задействуют все основные анализаторы при восприятии и работе с материалом. Мультимедиа технологии могут быть использованы учителем на этапе формирования нового опыта детей, в процессе его расширения, закрепления, на этапе контроля и оценки результатов освоения тем, разделов образовательной программы начальной школы.

¹ *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр») : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 4 дек. 2015 г. № 1426. URL: <http://www.pravo.gov.ru>*

² *Петрова В. И. Использование информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе : учеб.-метод. пособие для бакалавров направления «Пед. образование». Ростов н/Д : ИПО ЮФУ, 2013. Ч. 2. 52 с.*

Не менее эффективным может стать применение мультимедиа-технологий в работе с родителями младших школьников. К основным целям такой работы относятся обеспечение единства в воспитании и развитии детей, организация методической помощи родителям в занятиях с детьми, устранение пробелов в освоении младшими школьниками образовательной программы. ИКТ могут стать средством реализации индивидуального образовательного маршрута школьника.

Между тем нужно отметить, что при всех плюсах мультимедиа-технологий необходимо четкое дозирование их использования как средства обучения младших школьников в соответствии с требованиями санитарно-гигиенических норм. Таким образом, применение мультимедиа-технологий в обучении младших школьников актуально, требует от учителя информационной и педагогической грамотности, а следовательно, закладывает значимость их формирования на этапе подготовки студентов в системе высшего профессионального образования.

Сформированность ИКТ-компетенций будущего учителя начальной школы в процессе вузовского образования способствует его профессионализации, повышению эффективности педагогического труда, успешной адаптации молодого учителя к требованиям современной школы. Готовность студентов использовать в образовательной деятельности информационно-коммуникационные технологии в целом и мультимедиа-технологии в частности может быть сформирована при условиях:

- мотивации студентов к освоению современных технологий;
- системного и последовательного использования ИКТ в процессе обучения, при выполнении различных видов самостоятельной работы;
- применения преподавателями комплектов дидактических материалов на основе мультимедиа-технологий в процессе освоения студентами методик обучения младших школьников основным учебным предметам (методика обучения детей математике, чтению, русскому языку, технологиям ручного труда и изобразительной деятельности);
- обучения студентов применению ИКТ на практических занятиях, в период учебных и производственных практик в начальной школе;

– ориентации будущих учителей на самостоятельное создание элементов учебно-методических мультимедиакомплексов для обучения детей в начальной школе;

– наличия информационной среды в вузе, которая позволяет студенту приобретать и закреплять опыт использования ИКТ в учебной аудитории.

Цель данной работы – разработка и апробация элементов информационной среды для младших школьников при обучении будущих учителей начальной школы в педагогическом вузе. В качестве элементов информационной среды, по нашему мнению, должны выступать компьютерные игровые комплексы¹. В них, помимо компьютеров, специальной мебели и игровых зон, могут включаться интерактивные доски, средства обратной связи (типа сканера Kinect 3D), интерактивные столы для многопользовательской работы, роботы и другие интерактивные устройства.

Самостоятельность и инициатива студентов при разработке учебных заданий с использованием ИКТ, контрольно-измерительных материалов создают предпосылки развития профессионально значимого качества современного учителя – педагогического творчества. Творчество не просто создает возможность репродуктивного воспроизводства готовых программ обучения младших школьников, а предполагает их предметное осознание и творческую интерпретацию методики преподавания. Широкую возможность для творчества дает наличие информационной среды в вузе. Она должна обладать признаками современности, гибкости, динамичности, вариативности, соответствия возрастным возможностям школьников, гигиеническим требованиям к их использованию в учебном процессе, комплексности использования разнообразия элементов мультимедиа на разных уроках и разных этапах обучения. Поэтому важно, чтобы будущие учителя начальной школы умели самостоятельно проектировать элементы информационной среды и компьютерных игровых комплексов.

Предполагается разработка специализированных методических материалов для учителей начальной школы по обучению

¹ Горвиц Ю. М. Новые информационные технологии в дошкольном образовании. М. : Линка-Пресс, 1998.

с применением элементов информационной среды. В дальнейшем планируется апробация разработанных методических материалов на практических занятиях, в период учебных и производственных практик в начальной школе силами студентов психолого-педагогического факультета ФГБОУ ВО АГГПУ им. В. М. Шукшина.

Информационно-образовательная среда вуза как средство реализации компетентностного подхода в обучении

Е. В. Шевчук –

заведующий кафедрой информационных систем
Северо-Казахстанского государственного
университета им. М. Козыбаева,
кандидат технических наук,
академик Международной академии информатизации
(Республика Казахстан, г. Петропавловск);

А. В. Шпак –

начальник службы учебно-методической
и инновационной деятельности
Северо-Казахстанского государственного
университета им. М. Козыбаева,
кандидат технических наук,
академик Международной академии информатизации
(Республика Казахстан, г. Петропавловск)

Ввиду того что система высшего образования за последние несколько лет была существенно реформирована, образовательная практика свидетельствует о наличии проблем, обусловленных лавинообразным ростом информации, определяющим результаты образовательных программ, и особенностями организации процесса обучения в условиях трехуровневой модели высшего образования (уменьшение срока обучения, уменьшение доли аудиторной нагрузки, увеличение доли самостоятельной работы студента в бакалавриате по сравнению со специалитетом); сравнительно новой и поэтому

методологически слабой системой подготовки бакалавров (в связи с тем что трехуровневая система высшего образования на основе компетентностно-ориентированного обучения в Республике Казахстан (далее – РК) реализуется менее 10 лет).

Неизбежность перехода к активному использованию информационно-коммуникационных технологий в образовании обосновывается, с одной стороны, рядом противоречий, с другой – нарастающим опытом интеграции образовательных учреждений разного уровня на основе информационно-коммуникационных технологий¹.

Практическая реализация компетентностного подхода в вузах постсоветского пространства невозможна без разработки и использования в качестве инструментария инновационных образовательных средств, что обусловлено постоянно нарастающими противоречиями между интегральным характером требований, предъявляемых к специалисту, и недостаточной разработанностью вопросов формирования его профессиональной компетенции.

В условиях необходимости реализации принципов компетентностно-ориентированного обучения, обеспечения возможности академической мобильности студентов и преподавателей обеспечение качества обучения в настоящее время уже невозможно без использования в учебном процессе информационно-коммуникативных технологий, что актуализировало введение таких новых понятий современной дидактики, как «компьютерная грамотность», «ИКТ-компетентность», «информационная культура»².

По мнению современных исследователей, в условиях экспоненциального роста информации, определяющей содержание образования и ограниченных возможностей субъектов образовательного процесса, информационная компетентность вошла в число базовых и должна определяться достаточными навыками и умениями использовать технические устройства (в том числе быстро обучаться и адаптироваться к новым); использовать в своей деятельности современные информационные технологии; извлекать информацию

¹ Лапчик М. П. Россия на пути к Smart-образованию // Информатика и образование. 2013. № 2. С. 3–9.

² Рагулина М. Подготовка педагога физико-математического профиля с помощью ИКТ // Высш. образование в России. 2008. № 6. С. 99–102.

из различных источников (в том числе из традиционных печатных), представлять ее в понятном виде и эффективно использовать; аналитически обрабатывать и структурировать информацию, учитывая особенности информационных потоков в своей предметной области; определяться владением этическими и правовыми основами информационного общества.

Модели формирования информационной компетентности, разработанные с позиции системного подхода, можно выделить в исследованиях современных ученых¹. Анализ специальной литературы показал, что структура должна быть представлена когнитивным, деятельностным и мотивационным аспектами подготовки, соответствующими определенным взаимосвязанным видам информационной деятельности обучающихся.

Когнитивный блок включает интегративный тезаурус дисциплин информационной направленности и предусматривает знание принципов обработки информации, работы компьютерной техники, основных программных продуктов, используемых в процессе обучения и будущей профессиональной деятельности.

Деятельностный блок отражает умения в области использования средств информационных технологий. Выделяют три уровня деятельности: инструментальный (способность обработки информации), коммуникативный (способность обмена информацией) и системный (способность производить операции системного характера, например отбор и структурирование данных, выбор средств информационных технологий и т. п.).

Мотивационный аспект слабо отражен в действующем государственном стандарте образования РК, однако является крайне важным, так как усиление мотивации влияет на индивидуальное повышение восприимчивости к обучению каждого студента. В связи с этим мотивационный аспект подготовки студента должен отражать необходимость формирования таких компетенций, как саморазвитие, самосовершенствование в учебной и профессиональной дея-

¹ Котенко В. В., Сурменко С. Л. Информационно-компьютерная компетентность как компонент профессиональной подготовки будущего учителя информатики // Вестн. Ом. гос. пед. ун-та. 2006. URL: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-114.pdf>

тельности, стремление к расширению своих знаний, в том числе в части использования средств информационных технологий при решении профессиональных задач.

Исходя из структурной модели формирования информационной компетентности, системный подход к использованию ИКТ с целью повышения качества обучения должен базироваться на ряде принципов.

Для формирования блока информационной культуры и компетентности, отражающего когнитивный аспект подготовки, необходимо использовать в образовательном процессе такие средства, как сайт вуза с традиционными структурными элементами и образовательный портал, включающий ряд обязательных элементов: систему дистанционного обучения, электронные библиотеки научной и учебно-методической литературы, автоматизированные системы проверки результатов обучения, электронные каталоги элективных дисциплин, электронные учебники и обучающие программы.

Для формирования блока информационной культуры и компетентности, отражающего деятельностный аспект подготовки, студентам должны предлагаться такие элективные дисциплины, как, например, «Технологии поиска и передачи информации (в рамках предметной области) при помощи современного телекоммуникационного оборудования», «Методы обработки информации» и «Основы моделирования информационных систем предметной области». В соответствии с этим в процессе обучения студентов должны использоваться библиотеки прикладных программных средств для решения базовых задач предметной области, системы коммуникаций и обратной связи (блоги администрации, система анкетирования, форумы, электронная почта), системы электронных конференций и олимпиад, реально-виртуальные лаборатории. Необходимы программные системы и средства, предназначенные для реализации разнообразных элементов дистанционных технологий, в том числе для студентов очной формы в процессе обучения в рамках академической мобильности.

Для формирования блока информационной культуры и компетентности, отражающего мотивационный аспект подготовки, в ходе обучения следует использовать такие интеллектуальные системы, как системы мониторинга рейтинговой, промежуточной и итоговой

оценки знаний (для всех заинтересованных субъектов образовательного процесса, в том числе администрации, ППС, обучающихся и их родителей), системы виртуальных олимпиад и конференций, системы автоматизированного формирования индивидуальной траектории обучения (выборности дисциплин и преподавателей), индивидуального учебного плана обучающихся.

Реализованная на основе вышеизложенных принципов интегрированная информационно-образовательная среда СКГУ, включающая в себя все ранее перечисленные средства ИКТ, успешно функционирует уже на протяжении более 15 лет, зарекомендовав себя как инструмент повышения качества управления образовательным процессом в целом и как средство повышения качества обучения студентов в частности.

Информационно-управляющие системы и интеллектуальные программные комплексы, входящие в ее состав, оптимизируют управление основными направлениями деятельности по повышению качества обучения:

- организационно-педагогическими (информационное сопровождение учебного процесса, автоматизация учебно-организационных процессов (например, формирование рабочих учебных и индивидуальных планов, академических календарей, каталогов элективных дисциплин, транскриптов, трансфертов учебных кредитов, приказов, процедура выборности дисциплин и преподавателей и др.), а также различные подсистемы системы организации и управления деятельностью вуза);

- технологическими (контрольно-оценочные, дистанционные, интерактивные, виртуальные и другие инновационные технологии);

- акмеологическими (анкетирование, системы мотивации и стимулирования, системы мониторинга результатов учебной деятельности, системы обратной связи и включения студентов в самоуправление).

В заключение отметим, что использование информационно-образовательных сред в условиях компетентностно-ориентированного обучения уже не является инновацией рекомендательного характера, а представляет собой продиктованную временем необходимость.

Проблемные ситуации как средство реализации компетентного подхода на лабораторно-практических занятиях в вузе

О. Р. Шефер –

профессор кафедры информационных,
математических и естественнонаучных дисциплин
Южно-Уральского института управления и экономики,
доктор педагогических наук, доцент (г. Челябинск)

Компетентный подход в подготовке бакалавров требует нового стиля мышления в образовательном процессе, характеризующегося открытостью, гибкостью, осознанием внутренней многозначности, альтернативностью принимаемых решений. Главным для преподавателя становится не передача знаний, а стимулирование самостоятельной поисковой творческой деятельности обучающихся, запуск механизмов самообразования и самоорганизации¹. В преподавательской среде идут поиск и разработка методик, позволяющих обеспечить указанный уровень мотивированной мыслительной образовательной деятельности в рамках тех видов учебных занятий (лекции, семинары, лабораторные работы), которые предусмотрены основными образовательными программами (далее – ООП).

Мотивы мыслительной деятельности в ходе учебного процесса обычно подразделяют на два основных вида: специфические, вызываемые внутренними познавательными интересами, стремлением узнать новое, неизвестное; неспецифические, вызываемые внешними причинами, различными обстоятельствами. Иными словами, в первом случае мотивы – потребность в учении, во втором – чувство ответственности, честолюбия, контроль со стороны преподавателя и т. д.

Рассмотрим реализацию обозначенных видов мотивов мыслительной деятельности в процессе формирования компетенций

¹ Шефер О. Р. Самостоятельность студентов как основа повышения качества образования // Акт. проблемы развития сред. и высш. образования : XI межвуз. сб. науч. тр. Челябинск : Край Ра, 2015. С. 112–117.

у бакалавров средствами лабораторно-практических занятий по дисциплине «Архитектурная физика». Для обучающихся, проявляющих интерес к дисциплине, расширение познаний в изучаемой предметной области служит мотивацией личной значимости. У обучающихся, не проявляющих интерес к дисциплине, творческий поиск вызывается целесообразностью изучения данного материала для рейтинга.

Лабораторно-практические занятия по дисциплине «Архитектурная физика» – это вид учебной работы, в котором может широко использоваться метод проблемного обучения с элементами квази-профессиональной деятельности. Это связано с тем, что при их проведении сочетаются творческая и репродуктивная деятельность обучающихся по усвоению научных понятий, физических законов, методов исследования, способов логического мышления, по формированию компетенций. В ходе лабораторно-практических занятий у обучающегося возникает познавательный интерес к исследуемой теме. От глубины и устойчивости познавательного интереса в значительной степени зависит результативность самостоятельной работы, так как именно познавательный интерес, потребность в знании ведут к поиску ответов, самостоятельному нахождению путей решения поставленной задачи, что способствует формированию компетенций, предусмотренных ООП¹.

Успех в деле формирования компетенций у бакалавров во многом определяется умелой постановкой задачи исследования. В ходе лабораторно-практических занятий работа организуется таким образом, чтобы она стимулировала творческий поиск, носила исследовательский характер, создавала проблемную ситуацию, разрешение которой позволяло формировать компетенции, предусмотренные ООП. Они должны соответствовать учебному материалу, техническим возможностям лаборатории, уровню подготовки бакалавров к восприятию данной темы, виду и форме занятия, чтобы лабораторно-практические занятия не превратились в лекционные или семинарские, степени включенности обучающихся в исследуемую проблему. Лабораторно-практические занятия не должны превратиться в сугубо самостоятельную работу обучающегося, который должен посто-

¹ Шефер О. Р. Указ. соч.

янно быть под управляющим и направляющим воздействием преподавателя¹.

Для создания проблемной ситуации в ходе лабораторно-практических занятий возможна реализация следующих приемов:

1) ставится проблема, указывается алгоритм ее решения в процессе выполнения лабораторной работы;

2) ставится проблема и предлагаются различные пути ее решения средствами лабораторного исследования;

3) формируется совместно с обучающимися учебная проблема, студенты самостоятельно ее решают средствами лабораторного исследования.

Первый прием реализуется традиционно в ходе лабораторно-практических занятий следующим образом. На вводном занятии обучающиеся знакомятся с графиком, перечнем выполняемых работ, методикой измерений и порядком оформления результатов исследований. На последующих занятиях обучающиеся самостоятельно изучают содержание работ, лабораторные стенды, установки, список рекомендуемой литературы и выполняют работы согласно описаниям, где обычно указана безальтернативная последовательность выполнения работы. Другой подход не предусмотрен.

Такой подход в постановке лабораторной работы повышает уровень репродуктивных знаний и умений и предполагает лишь воспроизведение обучающимся практических действий, предусмотренных методическим руководством к лабораторной работе. Например, лабораторная работа «Определение строительных допусков геометрических форм различного применения» по курсу «Архитектурная физика» предполагает наличие четкого описания: цель работы, перечень оборудования, приборов, инструментов и измерительной техники, объекты испытания, теоретическая часть, методика проведения измерений, результаты измерений (таблица 1 «Геометрические параметры продукции строительной индустрии»), статистическая обработка и анализ результатов опыта (таблица 2 «Статистическая обработка и анализ результатов измерений геометрических параметров

¹ Зарукина Е. В., Логинова Н. А., Новик М. М. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению : учеб.-метод. пособие. СПб. : СПбГИЭУ, 2010. 59 с.

продукции строительной индустрии», таблица 3 «Статистическая обработка и анализ результатов измерений геометрических параметров продукции строительной индустрии»), вывод.

Второй прием требует привлечения для решения поставленной задачи теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях, формулирования законов и определения возможных путей проверки этих законов. Рассмотрим пример фрагмента задания лабораторного занятия «Определение общего коэффициента пропускания света моделей оконных блоков», соответствующего этому приему. По заданию работы требуется экспериментально определить общий коэффициент пропускания света моделей оконных блоков и сравнить полученные данные с расчетными значениями. Обучающимся предлагают схему исследования и описание установки «Искусственный небосвод», модели оконных блоков. После изучения схемы исследования и установки обучающиеся самостоятельно подбирают теорию для ответа на вопросы и задания:

– дайте определения силы света, светового потока, лучистого потока, освещенности поверхности;

– дайте определения коэффициентов отражения, пропускания и поглощения света. Какова связь между ними? Какие существуют виды отражений?

– что такое общий коэффициент пропускания света? Как он определяется экспериментально?

– как теоретически оценить значение общего коэффициента пропускания света в зависимости от видов остекления?

Выполняя работу по предусмотренному порядку, обучающиеся самостоятельно разрабатывают таблицу для отчета согласно выдвинутой цели в описании лабораторной работы, вычисляют погрешность измерений, делают вывод.

Применение третьего приема подразумевает, что обучающиеся самостоятельно разрабатывают алгоритмы экспериментального определения, например, геометрического коэффициента естественной освещенности в помещении. В ходе занятия обучающиеся самостоятельно разрабатывают алгоритм эксперимента и выполнения измерений, осуществляют их и проводят анализ полученных результатов.

Лабораторно-практические занятия по дисциплине «Архитектурная физика» проводятся с использованием всех типов приемов

создания проблемной ситуации. Действительно, при постановке лабораторной работы в соответствии с требованиями по этому приему задание к работе должно содержать только целевые пункты, что соответствует реализации компетентностного подхода к подготовке бакалавров в современном вузе.

По мере формирования навыков самостоятельной работы приемы создания проблемных ситуаций могут изменяться, охватывать комплекс логически связанных понятий по всем разделам дисциплины «Архитектурная физика». В условиях регламентированного учебного времени лабораторно-практические занятия, на наш взгляд, могут строиться с использованием второго приема создания проблемных ситуаций. Самостоятельный выбор и реализация какой-либо проблемной задачи (третий прием создания проблемных ситуаций) могут быть предложены наиболее одаренным студентам в качестве УИРС и НИРС.

Таким образом, для формирования активной творческой деятельности и компетенций, предусмотренных ООП, организации и проведения лабораторно-практических занятий по дисциплине «Архитектурная физика» надо перестраивать экспериментальные работы, уходя от репродуктивных методов, проводимых по инструкциям, к творческим, осуществляемым в условиях полной самостоятельной поисковой деятельности. Это повысит эффективность лабораторно-практических занятий и всей учебно-познавательной деятельности бакалавров и будет способствовать реализации компетентностного подхода при освоении дисциплины «Архитектурная физика».

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Использование кейс-технологии при изучении дисциплины «Методика обучения химии» в условиях компетентностного подхода в вузе

И. Н. Дергачева –

доцент кафедры общей и физической химии
Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Симферополь)

Одной из приоритетных задач подготовки высококвалифицированных бакалавров по направлению подготовки 04.03.01 Химия является формирование педагогически компетентной личности, готовой к освоению жизненного и профессионального пространства. Методические дисциплины высшего профессионального образования обладают огромными воспитательными и дидактическими возможностями в решении обозначенной задачи, и один из активных методов обучения – кейс-технология.

Однако, как показал проведенный анализ научной, психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования, в настоящее время не разработана методика проведения практических занятий по дисциплине «Методика преподавания химии» на основе кейс-технологии, не представлены содержательный, процессуально-деятельностный и контрольно-оценочный компоненты методической системы.

Для решения обозначенной проблемы нами была введена в образовательный процесс дисциплины «Методика преподавания хи-

мии» кейс-технология как метод проблемно-ситуационного анализа, основанный на решении учебных кейсов. Внедрение данного метода обусловлено некоторыми актуальными причинами, связанными с изменившимися требованиями к качеству подготовки академических бакалавров (по специальности 04.03.01), которые должны владеть культурой мышления, способностью работать с педагогической информацией, обладать методически грамотным поведением в возникающих сложных ситуациях школьной действительности, уметь осознанно применять теоретические знания и методические приемы работы с учащимися разных возрастных групп.

В педагогической литературе подробно описана технология кейс-метода двух школ: Гарвардской (неструктурированный кейс) и Манчестерской (структурированный кейс). Дано определение понятия casemethod, представлена классификация (практические, учебные, исследовательские), показаны преимущества кейсов в сравнении с традиционными методами обучения.

На основе изученных педагогических источников в контексте задач нашего исследования сформулировано собственное определение понятия «учебные кейсы», а именно: учебные кейсы – это педагогические ситуации, используемые в процессе обучения учебного предмета «Методика преподавания химии», отражающие совместную деятельность учителя и учащегося (учащихся) в урочной и внеурочной деятельности по химии в средней школе.

Кроме того, нами сформулированы основные этапы разработки учебных кейсов и ситуационных задач по дисциплине «Методика преподавания химии» в рамках рабочей программы и требований стандарта:

Этап 1. Постановка образовательной задачи.

Этап 2. Поиск информации для составления учебного кейса по дисциплине «Методика преподавания химии» с учетом особенностей школьного курса химии средней школы. На данном этапе происходит формирование идеи учебного кейса (анализ ситуации и поиск информации, анализ психолого-педагогических и методических проблем учителя химии, приводящих к неэффективной деятельности).

Этап 3. Описание учебного кейса по дисциплине «Методика преподавания химии» и формирование для него пакета документов

(идея учебного кейса, сформулированная в общем виде, здесь становится уже конкретной ситуацией).

Этап 4. Проектирование обсуждения учебного кейса по дисциплине «Методика преподавания химии» студентами и преподавателем. (Методические приемы различны, например, может предлагаться система последовательных вопросов для обсуждения).

Этап 5. Подготовка обобщения и апробация учебного кейса по дисциплине «Методика преподавания химии» в условиях практического занятия. Педагог заранее готовит предварительный вариант резюме результатов методического обсуждения. После апробации учебного методического кейса можно откорректировать его содержание с учетом мнения студентов. При проведении итогового обобщения педагог раскрывает, к каким выводам хотел бы привести группу в результате учебного кейса.

Вовлечение в диалог, по мнению В. В. Горшковой, задача несравненно более сложная по сравнению с монологическим информированием и подчинением другого как объекта твоих действий и требующая особых душевных способностей¹. Безусловно, на наш взгляд, использование кейс-технологии по дисциплине «Методика преподавания химии», построенной на идее осмысленности знаний, партнерства, формирует у студентов мастерство диалогического общения.

При ведении практических занятий нами было разработано содержание учебных кейсов по разделам дисциплины «Методика преподавания химии»:

1. Цели и задачи изучения химии в средней школе. Нормативные документы. ФГОС. Рабочая программа учебного предмета.

2. Формирование системы химических понятий: этапы и уровни усвоения.

3. Классификация средств обучения. Учебник как важнейшее средство обучения. УМК.

4. Кабинет химии в средней школе. Требования к системе оборудования кабинета химии.

5. Технические средства обучения на уроках химии. Работы И. Л. Дрижуна, Л. С. Зазнобиной. ИКТ.

¹ Горшкова В. В. Культура диалога как цель и ценность образования современного педагога // Педагогика. 2012. № 9. С. 79.

6. Методика химического эксперимента в средней школе.

7. Контроль и оценка результатов обучения химии. Тестовые контролирующие задания и требования к их составлению.

8. Формы обучения химии. Урок как основная форма организации обучения. Типология уроков в соответствии с требованиями ФГОС.

9. Подготовка учителя к уроку: этапы, тематическое планирование. Специфика составления конспекта урока.

10. Организация внеурочной работы по химии в средней школе.

11. Как составить проектную работу по химии? Методические рекомендации.

12. Как организовать экскурсии по химии в средней школе? Виды, методика проведения и обобщения материалов.

13. Методика изучения неорганической и органической химии.

Кроме того, к каждому пакету учебных кейсов по дисциплине «Методика преподавания химии» нами разработаны эталонные ответы для проверки решения, различных по концептуальному ядру: нормативных, психолого-педагогических, практических и стратегических.

Структура учебного кейса по дисциплине «Методика преподавания химии», на наш взгляд, может быть следующей: краткое описание психолого-педагогической или методической проблемы (ситуации); методические (и другие) материалы для решения; постановка задач (как для группы, так и индивидуально); вопросы и/или задания для работы с учебным кейсом; приложения.

Более того, при выполнении данного исследования были сформулированы требования к разработке учебного кейса по дисциплине «Методика преподавания химии». Итак, учебные кейсы должны: соответствовать поставленной цели их создания; быть актуальными; быть лично значимыми; иметь проблемный характер; быть реалистичными; иметь уровень трудности в соответствии с возможностями студентов; быть ориентированным на коллективную выработку методических решений; иметь критерии оценивания при решении учебного кейса; быть апробированы и откорректированы в учебном процессе.

Таким образом, кейс-технология обладает огромными дидактическими и воспитательными возможностями для формирования

у будущих учителей химии высокой педагогической мотивации, коммуникативной культуры, развития самостоятельности и критичности мышления, творческих способностей.

О методике преподавания эконометрики

Г. Г. Забудский –

профессор кафедры высшей математики и информатики
Омского филиала Финансового университета
при Правительстве Российской Федерации,
доктор физико-математических наук, профессор

В настоящее время в системе экономического образования существенная роль отводится статистическим методам анализа и прогнозирования развития социально-экономических явлений. Формирование профессиональных компетенций экономистов невозможно без освоения методов эконометрики – науки об экономических измерениях. В соответствии с этапами построения математических моделей¹, основное внимание при обучении экономистов математическим дисциплинам, в частности эконометрическому моделированию, надо уделять следующим этапам: постановке экономической задачи, построению математической модели и анализу решения.

В эконометрике естественно выделить такие виды научной и прикладной деятельности, как разработка методов прикладной статистики с учетом специфики экономических данных; разработка эконометрических моделей в соответствии с конкретными потребностями экономической науки и практики; применение эконометрических методов для статистического анализа конкретных экономических данных.

Современный уровень экономиста, как и любого специалиста, определяется его способностью поставить проблему, найти пути

¹ *Забудский Г. Г., Горбоносова Н. С. Этапы построения моделей математического программирования // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 36–40.*

ее решения. Умение строить эконометрические модели, проводить их экономический анализ, формулировать прогнозы является необходимым условием формирования профессиональных компетенций специалиста в области экономики. Поэтому основное внимание при обучении эконометрическим методам необходимо уделить второму и третьему видам деятельности. Не следует сосредоточиваться на подготовке специалистов, умеющих доказывать теоремы. Нужны пользователи, умеющие выбрать эконометрический метод, определить, какая нужна исходная информация, интерпретировать результаты решения задачи.

Отметим некоторые вопросы эконометрики, на которые необходимо обратить внимание.

В экономических процессах существенную роль играет фактор времени, поэтому значительное место в эконометрике занимают вопросы исследования временных рядов. Здесь необходимо выделить проблемы, в которых больше внимания следует уделять изучению трендов и проблемы с доминирующей сезонной составляющей.

Много экономических данных имеют нечисловой характер, например принимают значения из конечных множеств. Нечисловой характер имеют и упорядочения, которые, например, дают эксперты. Значит, необходимо уделить внимание статистике нечисловых данных. Многие величины известны с некоторой погрешностью, т. е. исходные данные – интервалы. Необходимо кратко изложить статистику интервальных данных.

Недостаточно внимания уделяется связи эконометрических методов и оптимизации, а также проблеме устойчивости. В оптимизации это может быть, например, управление инвестиционным портфелем. Стратегическое планирование на предприятиях реализуется в реальных ситуациях с достаточно высоким уровнем неопределенности. Должна изучаться устойчивость по отношению к допустимым отклонениям исходных данных.

Кроме того, как правило, недостаточно внимания уделяется системам эконометрических уравнений. Проблема идентифицируемости, на наш взгляд, не так важна, как умение построить систему эконометрических уравнений. Одно уравнение обычно отражает отдельную связь, и не учитываются многие корреляционные зависимости.

Отбор факторов – один из главных элементов при построении эконометрических моделей множественной регрессии. Это способ выделения доминирующих факторов. В отличие от парной регрессии здесь появляются два новых вопроса. Первый – это проблема выделения эффектов различных объясняющих переменных (проблема мультиколлинеарности). Второй – оценка объединенной объясняющей способности независимых переменных в противоположность их отдельным эффектам.

Подводя итог основным элементам эконометрики, можно сказать: то, что излагалось в учебных курсах и описано в учебных пособиях, используется в практической деятельности, что не излагалось, не используется. Какие бы новые научные результаты ни были получены, если они остаются неизвестными студентам, то новое поколение исследователей вынуждено осваивать их самостоятельно.

Отметим некоторые методы, которые активно должны применяться при обучении эконометрике.

Чтобы заинтересовать студентов, показать возможности эконометрики, необходимо как можно чаще ставить вопросы, на которые можно ответить с помощью эконометрики.

1. Влияет ли увеличение денежной массы на уровень инфляции? Если «да», то на сколько увеличится уровень инфляции при увеличении денежной массы на 1 %? Какой уровень инфляции будет через год?

2. Влияет ли уровень неравенства доходов граждан страны на темпы ее экономического роста? Каким образом?

3. Влияют ли уровень образования и пол на среднюю заработную плату?

УМК по эконометрике помимо стандартных составляющих (план, учебные пособия и методические указания, варианты контрольных работ, тексты лекций и т. д.) должен содержать и мультимедийные элементы, подготовленные с помощью ИКТ (презентации лекций и лабораторных работ, компьютерные тесты и др.). Важной частью УМК являются методические разработки по использованию различных форм обучения, направленных на активизацию самостоятельной работы студентов (деловых игр, исследовательских заданий, основанных на реальной статистической информации, собранной студентами).

Одной из форм проведения практического занятия может быть деловая игра. Она позволяет студентам быстро изучить проблемы эконометрического моделирования. Цель игры – закрепление основных понятий корреляционно-регрессионного анализа, а также выработка практических рекомендаций для оказания помощи при выполнении индивидуальных заданий. Тема деловой игры может быть, например, такая: «Отбор факторов, влияющих на цену квартиры». При этом необходимо качественно и количественно обосновать выбор фактора, пояснить, какое влияние (прямое или обратное, сильное или слабое и т. д.) он оказывает на результат.

Важным методом обучения эконометрике является оценка работы студентов. Переход на федеральные государственные образовательные стандарты, основанные на применении системы зачетных единиц, требует от преподавателей определенного подхода к оценке учебной деятельности студентов. Этот подход базируется на принципах, в соответствии с которыми формируется рейтинг студента в ходе систематического контроля его учебной деятельности в течение учебного семестра и сессии. Основное внимание при обучении эконометрике необходимо уделять решению задач, и это надо учитывать при определении баллов оценки рейтинга студентов. Решение задач способствует глубокому усвоению экономических и математических понятий и выяснению связей между ними, оно является одним из активных способов изучения эконометрики, развивает мышление и творческие способности. Необходимо не только решить задачу, но и обосновать подход к решению и выполнить анализ полученного решения. Заметим, что преподавателям указанная система позволяет качественно структурировать учебный процесс и своевременно корректировать отдельные структурные элементы учебного процесса.

Следует отметить, что при введении указанной системы существенно возрастает интенсивность труда преподавателя, что связано с персонализацией и детализацией контроля знаний студентов, необходимостью разработки и постоянного обновления методического обеспечения дисциплины, увеличением затрат времени на индивидуальную работу со студентами.

Современный уровень развития экономики предъявляет достаточно высокие требования к математической подготовке выпускника

вуза. Эконометрика как вузовская дисциплина играет важную роль в формировании аналитических компетенций будущих экономистов. В связи с этим неуклонное повышение качества преподавания эконометрики за счет большего внимания основным вопросам эконометрического моделирования, совершенствования методов изложения и оценки знаний студентов выступает одним из приоритетов кафедры высшей математики и информатики Омского филиала Финансового университета.

Деятельностный и контекстный подходы в преподавании естественнонаучных дисциплин

А. В. Конев –

доцент кафедры ветеринарной микробиологии,
инфекционных и инвазионных болезней
Омского государственного аграрного
университета им. П. А. Столыпина,
кандидат ветеринарных наук, доцент

В современных экономических и социальных условиях произошла смена приоритетов основных целей и задач высшего образования. Главным стало развитие способностей и интеллекта обучающихся, а не формирование знаний. Достичь этого возможно путем модернизации обучения, которая осуществляется посредством совершенствования форм, методов обучения. Среди наиболее общих и значимых идей и подходов современной дидактики ряд видных специалистов в области активного обучения (А. А. Вербицкий, В. И. Загвязинский, В. В. Гузеев и др.) на первое место выводят контекстный и деятельностный подходы¹. Так, под контекстным подходом принято понимать подчинение содержания и логики изучения учебных дисциплин, главным образом математических и естественнонаучных, исключительно интересам будущей профессиональной деятельности. При этом обучение приобретает осознанный, пред-

¹ Загвязинский В. И. Теория обучения. Современная интерпретация. М. : Академия, 2001. 192 с.

метный характер, способствуя усилению познавательного интереса и познавательной активности обучающихся. При деятельностном подходе преобладает способ организации учебно-познавательной деятельности обучаемых, при котором они сами активно участвуют в учебном процессе. Применяя деятельностный подход, преподаватель направляет свои усилия на организацию интенсивной, постоянно усложняющейся учебной деятельности студента, которая формирует функциональную подготовленность обучаемого к выполнению профессиональных обязанностей, развитию его общественной активности, творческих способностей.

Цель химии как учебной дисциплины для студентов направлений подготовки аграрного профиля – формирование естественнонаучного мировоззрения, развитие интеллекта и создание фундамента для дальнейшего усвоения ими логики процессов, происходящих в живой и неживой природе. К важным задачам относятся формирование умения провести эксперимент, используя методы современных лабораторных исследований, способности объяснить результаты эксперимента, а также формирование научной речи обучаемых, так как речь является важнейшим фактором развития творческого мышления и показателем уровня усвоения знаний. Пути реализации этих задач соответствуют концепциям как деятельностного, так и контекстного подхода к обучению, потому что процесс обучения в этом случае становится процессом управления учебной деятельностью студентов.

Деятельность студентов на занятиях по химическим дисциплинам носит динамический характер: отношение и мотивации к учебе у студентов меняются в соответствии с ходом деятельности. Учебный материал предоставляется в виде учебных задач, которые решаются студентами под руководством преподавателя. При этом во время аудиторных занятий студенты формулируют выводы, осуществляют логически допустимые обобщения, совершают переход к следующим задачам. Применяя деятельностный подход, мы организуем учебную работу обучающихся так, чтобы они являлись субъектами собственной деятельности, т. е. осознавали и сами могли вычленить проблему, поставить цель изучения того или иного понятия, сами формулировали задачи, решали их, применяли полученные знания на практике.

В соответствии с контекстным подходом на лабораторных занятиях в учебный процесс широко внедряются виды, формы и методы деятельности студентов, в той или иной мере имеющие отношение к будущей профессии. Так, содержание лабораторных опытов, а также ситуационных заданий, задач, тестов имеет четкую профессиональную направленность для каждого направления подготовки. Например, изучение любого объекта биологической химии (метаболического процесса, субстрата биохимической реакции) на занятиях проходит путем рассмотрения его одновременно с точки зрения представлений не только изучаемого раздела дисциплины, но и других разделов, а также других учебных дисциплин. Такой подход создает широкие возможности осуществления внутрипредметных и межпредметных связей в содержании в процессе усвоения биохимических знаний. Постоянная демонстрация связи химии с другими учебными дисциплинами конкретного направления подготовки и с будущей профессиональной деятельностью повышает заинтересованность студентов в освоении преподаваемой дисциплины.

Одним из препятствий усвоения студентами учебной информации и формирования навыков является неспособность понять ту или иную идею. Причем причиной часто становится не сложность самой идеи, а язык, которым она излагается. Недостаточное владение научной терминологией служит серьезным препятствием к усвоению новой информации на лекционных занятиях, при самостоятельной внеаудиторной работе, чтении научной литературы. Освоению понятийно-терминологического аппарата способствуют широко применяемые нами формы учебной самостоятельной работы студентов. В основном это работа со специальной и периодической литературой по изучаемой дисциплине, которая позволяет выявить перспективы развития отрасли, достижения науки, зарубежный опыт, реферирование, представление докладов на учебных и научных конференциях. Так как химические дисциплины изучаются на первом курсе, студентам предлагается перечень научных изданий, тематика реферативных работ. Все эти формы учебного исследования требуют от студента не только определенных знаний в выбранной теме, но и свободного владения научной терминологией. Такая работа становится теоретической основой для дальнейшего выполнения курсовых проектов и выпускных работ.

Наша научно-методическая работа направлена на отказ от таких форм организации учебного процесса, при которых преобладает пассивное восприятие сообщаемого преподавателем материала. Происходит постепенный переход на другие, при этом вектор обучения смещается от знаний к умениям и навыкам. Применяется технология, учитывающая индивидуальные особенности студентов, индивидуализация обучения осуществляется по объему и времени, предоставляя возможность способным студентам более глубоко изучить учебный материал, пока менее способные или более медлительные изучают обязательный материал.

Особую пользу для развития мышления приносит метод взаимных вопросов и ответов, разработанный А. King¹. На его основе нами созданы методические указания и учебные пособия, содержащие задачи, задания, вопросы, ориентированные на умение извлекать из учебного текста информацию и понимать ее. Особенное внимание уделяется правильной формулировке вопросов таким образом, чтобы они способствовали пониманию учебного материала, были направлены на развитие умения сопоставлять, находить расхождения и противоречия.

В целом анализ успеваемости и качества знаний студентов по преподаваемым нами дисциплинам показывает, что применяемая нами система организации учебной деятельности студентов эффективна.

Кейсы в математических и естественнонаучных дисциплинах современного высшего образования

И. Ю. Коробейникова –

заведующий кафедрой информационных,
математических и естественнонаучных дисциплин
Южно-Уральского института управления и экономики,
кандидат педагогических наук (г. Челябинск)

Изменение вектора образовательного процесса с переходом на федеральные образовательные стандарты высшего образования третьего

¹ Халтерн Д. Психология критического мышления. СПб. : Питер, 2000. С. 139–140.

поколения привело к пересмотру технологий и методов обучения, направленных на создание условий по формированию способностей обучающихся, определяемых компетенциями, в процессе практико-ориентированного освоения основной образовательной программы¹. Важнейшие роли в формировании компетентностей играют активные и интерактивные методы обучения, способствующие переводу обучающегося из объекта обучения в активного субъекта образовательного процесса, способного вступать в диалог с преподавателем, активно участвовать в учебно-познавательном процессе, выполнять творческие, поисковые, проблемные задания².

Активные и интерактивные методы обучения формируют у обучающихся: умение устанавливать личные контакты; умение обмениваться информацией; умение убедительно излагать свои мысли; способность адаптации в группе; способность выдвигать идеи, проекты; готовность принимать нестандартные решения; готовность принимать на себя ответственность; способность предвидеть последствия принимаемых решений³.

Отличительная черта интерактивных методов обучения – организация обучения, основанная на взаимодействии обучающихся между собой в процессе коллективного обучения, обучения в сотрудничестве. В этом плане наибольший интерес представляет кейс-технология, предполагающая переход от формирования нового опыта к его теоретическому обоснованию через практическое применение.

Слово «кейс» (от англ. case – происшествие, событие) восходит к лат. casus – форме латинского глагола cadere – падать⁴. К кейс-

¹ Коробейникова И. Ю., Шефер О. Р. Аспекты подготовки бакалавров через инспирацию компетенций // Междисциплинар. диалог: соврем. тенденции в гуманитар., естеств. и техн. науках : сб. тр. IV всерос. науч.-практ. конф. преподавателей, ученых, специалистов и аспирантов (г. Челябинск). Челябинск : Полиграф-Мастер, 2015. С. 185–189.

² Ступина С. Б. Технологии интерактивного обучения в высшей школе : учеб.-метод. пособие. Саратов : Наука, 2009. 52 с.

³ Педагогика высшей школы : моногр. / Е. К. Артищева [и др.]. Кн. 2. Новосибирск : ЦРНС, 2014. 177 с.

⁴ Панина Т. С., Вавилова Л. Н. Современные способы активизации обучения : учеб. пособие / под ред. Т. С. Паниной. 4-е изд., стереотип. М. : Академия, 2008. 176 с.

технологиям относятся: метод ситуационного анализа; ситуационные задачи и упражнения; анализ конкретных ситуаций (кейс-стади); метод инцидента; метод разбора деловой корреспонденции; игровое проектирование; метод ситуационно-ролевых игр¹.

Классифицируя виды кейсов, применяемых в процессе обучения, можно выделить следующие основания:

– способ подачи исходной информации: печатный кейс (может содержать графики, таблицы, диаграммы, иллюстрации, что делает его более наглядным); мультимедиакейс-квест; видеокейс (может содержать фильм, аудио- и видеоматериалы);

– вид основной деятельности при работе над кейсом: практические кейсы, основанные на реальной жизненной ситуации, позволяющие организовать тренинг обучаемых, перевод знаний, умений, поведения (близкого к профессиональной деятельности на стадии принятия решений) в данной ситуации во владение; научно-исследовательские кейсы, выступающие моделями для получения нового знания в процессе квазинаучно-исследовательской деятельности, с определением своего поведения в ней; обучающие кейсы, содержащие типовые учебные ситуации с реально жизненным содержанием, но не отражающие жизнь «один к одному».

Кейс-технология работает на развитие готовности сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности, способности к коммуникации и работе с информацией, расположенной на разных носителях, создания авторского продукта.

Анализ литературы по кейс-технологиям позволяет выделить примерную структуру кейса и особенности организации работы с ним.

Структура кейса

1. Ситуация – случай, проблема, история из реальной жизни.
2. Контекст ситуации – хронологический, исторический, контекст места, особенности действия или участников ситуации.
3. Комментарий ситуации, представленный автором.
4. Вопросы или задания для работы с кейсом.
5. Приложения.

¹ *Ступина С. Б.* Указ. соч.

Варианты организации работы с кейсом в зависимости от его объема, сложности проблематики, степени осведомленности обучаемых по информации, приведенной в кейсе: обучающиеся изучают материалы кейса заранее, знакомятся с рекомендованной преподавателем дополнительной литературой, часть заданий по работе с кейсом выполняется дома индивидуально каждым; обучающиеся знакомятся заранее только с материалами кейса, часть заданий по работе с кейсом выполняется дома индивидуально каждым; обучающиеся получают кейс непосредственно на занятии.

Работа обучающихся с кейсом независимо от способа организации осуществляется поэтапно:

- 1 этап – знакомство с ситуацией, ее особенностями;
- 2 этап – выделение основной проблемы (проблем);
- 3 этап – предложение концепций или тем для «мозгового штурма»;
- 4 этап – анализ последствий принятия того или иного решения;
- 5 этап – решение кейса – предложение одного или нескольких вариантов последовательности действий.

Приведем примеры кейсов, используемых в процессе обучения бакалавров по направлению «Дизайн архитектурной среды».

Пример 1. Обучающий кейс по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика».

Дискретная случайная величина задана следующим законом распределения:

| | | | | | |
|------------------------|-------|-------|------|----|-------|
| Возможные значения x | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
| Вероятность p | 0,155 | 0,203 | 0,12 | ? | 0,007 |

1. Найти p_4 .
2. Записать функцию распределения дискретной случайной величины.
3. Построить многоугольник распределения.
4. Вычислить числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение.
5. Работу выполнить с использованием программы Excel.

Пример 2. Практический кейс по дисциплине «Архитектурная физика».

Изучение естественной освещенности помещения

С помощью рулетки измерьте полезную площадь помещения и площадь застекленной части окна. По этим данным рассчитайте световой коэффициент. Естественное освещение и его надлежащий уровень важны в связи с тем, что свет обладает высоким биологическим действием, способствует росту и развитию организма, обеспечивает нормальную работу зрительного анализатора.

Порядок выполнения работы:

1. С помощью рулетки измерьте высоту и ширину окон.
2. Рассчитайте общую площадь окон.
3. Рассчитайте площадь застекленной части окон (10 % от общей поверхности окон приходится на переплеты).
4. Измерив длину и ширину помещения, рассчитайте площадь пола.
5. Подсчитайте световой коэффициент по формуле: $СК = S_0/S$, где S_0 – площадь застекленной части окон, S – площадь пола.
6. Определите коэффициент заглубления (КЗ), т. е. отношение высоты верхнего края окна над полом к глубине (ширине) помещения.
7. Повторите измерения 3-4 раза и рассчитайте среднее значение светового коэффициента и коэффициента заглубления.
8. Полученные данные занесите в таблицу.

| Помещение | Световой коэффициент | Коэффициент заглубления |
|-------------|----------------------|-------------------------|
| Помещение 1 | | |
| Помещение 2 | | |

9. Сделайте вывод о соответствии полученных коэффициентов санитарно-гигиеническим нормам: $СК = 1/4 \dots 1/6$; $КЗ = 1/2$.

При применении данного метода в процессе формирования компетенций существуют определенные трудности, главная из которых – отсутствие банка предметных и межпредметных кейсов, рассчитанных на определенное направление подготовки бакалавров в высшей школе, что требует наработки дидактики.

Готовность студентов инженерного вуза к профессиональной деятельности при обучении физике на основе проектов

В. В. Пак –

аспирант кафедры общей физики

Томского политехнического университета

Готовность студентов инженерного вуза к профессиональной деятельности в тех направлениях науки и техники, которые еще только появятся к моменту, когда они станут выпускниками, должна базироваться на исследовательской и проектной деятельности¹. В свою очередь, исследовательская и проектная деятельность наиболее оптимально реализуется в модели обучения физике, представляющей собой совокупность целевого, содержательного, предметного и диагностического компонентов². Целевой блок модели обусловлен социальным заказом и опирается на федеральный государственный образовательный стандарт. Дидактический блок представлен содержательным компонентом и поэтапно раскрывает структуру создания проектных задач посредством постановки проблемных вопросов. Методический блок представлен средствами формирования обобщенных проектных умений, в число которых входит развитие внедренческого потенциала учебных задач по физике. Особенность такой подготовки состоит в том, что она представляет собой одновременно: 1) технологию подготовки, позволяющую закреплять, применять и контролировать предметные знания, навыки, умения; 2) научно и методически обоснованное проведение семинарских занятий по решению задач на уровне соотнесения физических идей с реальным проектом; 3) обоснование прогнозирования развития физических идей в плане их применения в инженерном деле.

¹ Максимова Н. Г., Ларионов В. В. О подготовке будущего инженера внедренческого типа // *Инновации в образовании*. 2015. № 9. С. 41–50.

² См., напр.: Ларионов В. В., Тюрин Ю. И. Проблемно-ориентированное обучение физике в техническом университете // *Высш. образование в России*. 2009. № 6. С. 156–159; Пак В. В. Основы формирования обобщенных проектных умений бакалавров инженерного вуза в процессе обучения физике : моногр. Томск : Изд-во ТПУ, 2015. 156 с.

В частности, семинарские занятия по физике, организованные по внедренческому принципу, предполагают превращение стандартной задачи в проект. С этой целью мы вводим понятие внедренческого потенциала¹ в сочетании с проектным потенциалом предметных задач по физике. Под внедренческим и проектным потенциалом учебных задач понимаем совокупность их предметных ресурсов и организационных структур по превращению задач в проекты для получения значимого сочетания фундаментального и инженерного образования, направленного на будущую внедренческую деятельность и получение результатов, выходящих за пределы стандартных требований. В качестве результата обучения выбрана готовность студента в процессе обучения физике к разработке внедренчески перспективного или учебного продукта по направлению профессиональной деятельности. К умениям относится поиск учебных перспективных научно-технических идей на основе предметных знаний по физике. Владение опытом подразумевает умение найти перспективные продукты на базе соотнесения их с физическими явлениями и эффектами. Подобное умение классифицировано в Шотландии на высоком методическом уровне, а именно выпускники-бакалавры в качестве дипломной работы представляют разработанные ими простейшие предметы бытового применения. Таким образом, по окончании изучения физики предполагается, что будущий выпускник готов к ведению проектной деятельности в сфере внедрения научно-технических идей, способен организовать процесс перевода идеи в продукт в виде проекта и управлять процессом путем организации проектной деятельности.

Кроме того, современный инженер умеет прогнозировать развитие технической системы. Это качество также развивается при обучении физике в предлагаемой нами схеме. Поэтому в классификацию проектов² вводится этап прогнозирования развития технической системы. Таким образом, проектная технология носит исследовательский, методический и учебный характер, в связи с этим можно сформулировать следующее определение и выделить основные признаки

¹ Пак В. В. Указ. соч.

² См., напр.: Максимова Н. Г., Ларионов В. В. Указ. соч. ; Ларионов В. В., Тюрин Ю. И. Указ. соч. ; Пак В. В. Указ. соч.

учебного проекта внедренческого типа. *Учебный проект внедренческого типа* – дидактическое средство, которое позволяет обучать будущего инженера на занятиях по физике целенаправленной деятельности по нахождению способа генерации внедренческой идеи путем решения практических задач, вытекающих из этой проблемы¹. Основное звено в такой системе: на основе предметных знаний, получаемых в процессе их непосредственного добывания при решении задач, реализовать с помощью учебных проектов готовность выпускника действовать в условиях промышленного производства.

Дальнейшие этапы вытекают из сформулированных А. Пуанкаре этапов творческого мышления: командообразование в студенческой группе; командная работа над проектом с разработкой процесса учебного перевода научно-технической идеи в продукт; самостоятельная итоговая творческая работа студента². Решение физической задачи на уровне проекта предполагает: переформулирование стандартной задачи после ее типичного решения в поисковую; придание задаче инструментальной направленности (генерирование технической идеи); структурирование задачи на уровень научно-технической разработки (например, создание прибора из ничего). На организационном уровне: распределение частных задач, вытекающих из общей задачи, среди мини-групп, образованных для выполнения проекта; координированное взаимосвязанное выполнение комплекса работ (по каждой идее); моделирование физического явления, рассматриваемого в задаче; прохождение стадий от замысла до технической реализации в бизнес-инкубаторе³; управление со стороны преподавателя самостоятельной работой студентов над проектом (sms-связь, электронная почта, Интернет и др.) и развитие на этой основе сетевой компетентности. Диагностика и подведение итогов включают оценку интегрированности знаний в виде натурно-вирту-

¹ См., напр.: *Ларченкова Л. А.* Образовательный потенциал учебных физических задач в современной школе : дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2014. 388 с. ; *Пак В. В., Ларионов В. В.* Повышение качества подготовки будущих инженеров средствами проектного обучения // Акт. проблемы соврем. образования: опыт и инновации : материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием. Ульяновск : SIMJET, 2014. С. 438–440.

² См., напр.: *Ларионов В. В., Тюрин Ю. И.* Указ. соч. ; *Пак В. В., Ларионов В. В.* Указ. соч.

³ *Пак В. В.* Указ. соч.

альной или виртуально-натурной разработки структурированной физической задачи на уровне моделирования средствами IT-технологий; умение моделировать объект в свете его преобразования на основе ресурсоэффективности и энергосбережения; умение прогнозировать развитие конкретной технической системы или систем в целом. Конечное оценивание результата производится посредством расчета коэффициента полноты реализации проекта (отношение числа реализованных идей к планируемым на начальной стадии проекта).

Общие требования. Реализация проекта максимально приближена к требованиям выпускной квалификационной работы (ВКР) для бакалавров и дипломной работы (специалитет), поэтому содержит новизну и актуальность полученных промежуточных и итоговых результатов; востребованность результатов проекта в теории и практике образовательного процесса по физике; качество коллективной рефлексии; значимость результатов проектной деятельности для ее исполнителей, участников; возможность оформления результатов проекта как статьи или заявки на изобретение (потенциал внедрения, поискового исследования, применения в учебных целях).

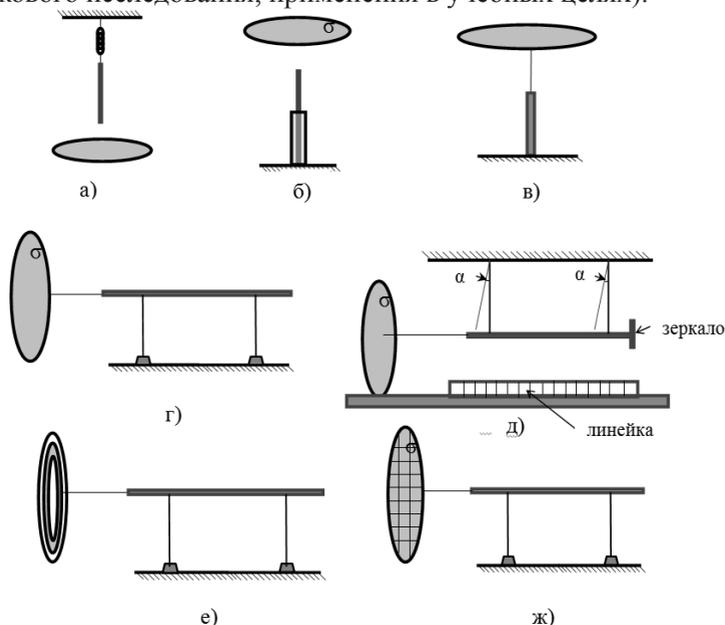


Рис. Варианты развития проектных решений задачи

Пример. На рисунке (а–е) приведены варианты развития проектных решений, предложенных студентами при формировании дополнительных вопросов и рисунков к задаче о взаимодействии заряженных стержня и диска. Показано 7 вариантов из 12, предложенных студентами.

На рисунке (а, б, в) – вариант вертикального расположения зарядов по тексту задачи, разным креплением заряда. Вариант горизонтального расположения с фиксацией отклонения стержня интерференционным и стандартным методом (г, д). Варианты «е» и «ж» предполагают новое распределение заряда на диске и т. д. Коэффициент реализации превышает 0,8.

Выводы. Отличие предлагаемой методики обучения физике от ранее известных состоит в том, что ее основу составляют совместная с преподавателем проектная деятельность студентов при усвоении предметных знаний по физике и формирование на ее основе обобщенных проектных умений. Такая деятельность базируется на глобальных целях университета. Анализ анкет поможет определить, как студенты используют проекты для поддержки предметных знаний по физике и каково качество их аргументации. Под аргументацией понимаем возможность связать исходные данные и выводы, способность оценивать теоретические идеи исходя из собственных эмпирических наблюдений при реализации проекта, умение составлять отчеты.

Опыт внедрения поддерживающего курса «Введение в прикладную математику» для студентов института математики и информационных технологий ОмГУ им. Ф. М. Достоевского

А. Н. Пичугина –

доцент кафедры математического моделирования
Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,
кандидат физико-математических наук

На первый курс института математики и информационных технологий (далее – ИМИТ) ОмГУ им. Ф. М. Достоевского поступают студенты с разной математической подготовкой. Например, в 2014 г. проходной балл был 151, а в 2015 г. – 115 (из 300). У многих пер-

вокурсников проходной балл был близок к 300. Часть студентов – выпускники физико-математических школ и профильных классов, а подготовка некоторых оставляет желать лучшего: во время обучения в школе они не имели возможности посещать факультативы, модули, математические кружки.

Следовательно, перед преподавателями встает вопрос о том, как верно выстроить траекторию учебного процесса, подтянуть слабых студентов и дать пищу для ума более сильным.

Для решения данной проблемы первокурсникам были предложены некоторые курсы, которые связывают университетскую программу со школьной математикой. Одним из таких курсов является «Введение в прикладную математику». Этот предмет в расписании ИМИТ уже 5 лет. Содержание курса остается на протяжении этих лет неизменным, но, конечно, каждый год оно уточняется, выделяется время для новых тем, некоторых типов задач. Основными разделами курса являются два больших блока – теория множеств и комбинаторика.

Хотя основы теории множеств изучаются достаточно полно в рамках курса математического анализа, многие студенты не могут сразу включиться в работу, осознать достаточно сложные определения и формулировки. Для некоторых требуются решение достаточного количества задач и повторное рассмотрение основных идей теории множеств, после чего эти студенты начинают успешно решать задания по математическому анализу.

На семинарах, посвященных теории множеств, рассматриваются определение множества и его элемента, понятие подмножества, пересечение и объединение множеств, операции над множествами и их свойства, произведение множеств, взаимно-однозначное соответствие и свойства числовых множеств.

Обычно к занятию готовится набор задач таким образом, чтобы любой студент был занят и решил то количество задач, которое соответствует его уровню.

Приведем задания одного из занятий.

Операции над множествами и их свойства

Обсуждение: равные множества, объединение, пересечение, разность множеств, дополнение множества, декартово (прямое) произведение множеств.

1. Изобразите множества $A = \{x | x \in \mathbb{R}, -1 \leq x < 4\}$ и $B = \{x | x \in \mathbb{R}, 2 \leq x \leq 6\}$ на числовой прямой. Выполните операции: $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, \bar{A} , $A \times B$. Запишите результат каждой операции с указанием характеристического свойства.

2. Докажите законы алгебры множеств с помощью кругов Эйлера и строгого математического доказательства, опирающегося на определение равенства множеств и операций над ними.

3. Изобразите множество $M = (\bar{A} \cup \bar{B}) \cap C$ на кругах Эйлера.

4. Упростите выражение $A \cap (\bar{A} \cup B) \cup (B \cup C) \cup B$, пользуясь законами алгебры множеств.

5. Изобразите множества на кругах Эйлера: а) $\overline{A \cap C} \setminus B \cup \bar{A}$;
б) $A \cap \overline{B \cup C} \cup \bar{A}$.

6. Упростите выражение $A \cap (\bar{A} \cup B) \cup B \cap (B \cap C) \cup B$, пользуясь законами алгебры множеств.

Произведение множеств

Обсуждение: декартово произведение двух множеств, степень множества, \mathbb{R}^2 , \mathbb{R}^n .

7. Решите уравнение $x^2 - y = 1$.

8. Пусть $A = \{1, 2, 7\}$, $B = \{3, 9\}$, $C = \{x, y\}$. Выпишите $A \times B$, $B \times A$, $A \times A$, $A \times B \times C$.

9. Докажите теорему: $|A \times B| = |A| \times |B|$.

10. Выпишите элементы множества $\{1, 2, 3\} \times \{3, 4\}$.

11. Какую область на плоскости изображает множество $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x \leq 0, y \geq 0, y \leq 2x + 1\}$?

12. Перечислите элементы множества:

$\{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 \mid x \geq 0, y \geq 1, y \leq x + 4\}$.

13. Пусть $B = \{0, 1\}$. Опишите множество B^n .

14. Перечислите элементы булеана множества $A = \{1, 2, \{1, 2\}\}$.

15. Докажите справедливость соотношения $\emptyset \neq \{\emptyset\}$.

16. Докажите, что существует лишь одно множество, не имеющее элементов.

Ситуация с циклом занятий по комбинаторике аналогичная. Современный курс школьной математики включает некоторые комбинаторные соображения, и часть идей даже используются в вариантах ЕГЭ (ОГЭ). Но, как правило, в школе не уделяется должного внимания базовым понятиям, доказательствам, обоснованиям. И к тому моменту, когда требуется применить полученные знания при изучении курса теории вероятностей и математической статистики, многие уже не могут вспомнить даже самые простые вещи. С другой стороны, сильные студенты готовы решать достаточно сложные задачи, рассматривать новые идеи. На этих семинарах обсуждаются основные понятия комбинаторики: правила сложения и умножения, перестановки, вывод формулы числа сочетаний, бином Ньютона. Программа может быть изменена – упрощена или, наоборот, расширена в зависимости от уровня слушателей.

Вариант одного из занятий может быть следующим.

Обсуждение: бином Ньютона, треугольник Паскаля.

1. Раскройте скобки: а) $(a + b)^2$; б) $(a + b)^3$; в) $(a + b)^4$; г) $(a + b)^5$.

2. Выведите формулу бинома Ньютона по индукции.

3. 6 ящиков занумерованы числами от 1 до 6. Сколькими способами можно разложить по этим ящикам 20 одинаковых шаров так, чтобы ни один ящик не оказался пустым?

4. Сколькими способами можно разложить n одинаковых шаров по m пронумерованным ящикам так, чтобы ни один ящик не оказался пустым?

5. 6 ящиков занумерованы числами от 1 до 6. Сколькими способами можно разложить по этим ящикам 20 одинаковых шаров (на этот раз некоторые ящики могут оказаться пустыми)?

6. Сколькими способами натуральное число n можно представить в виде суммы: а) k натуральных слагаемых; б) k неотрицательных целых слагаемых (представления, отличающиеся порядком слагаемых, считаются различными)? *Указание.* Представим n в виде суммы n единиц: $n = 1 + 1 + \dots + 1$. Назовем теперь эти n единиц шарами, а k слагаемых из условия задачи – ящиками.

7. Сколькими способами 12 монет можно разложить по 5 различным кошелькам так, чтобы ни один кошелек не оказался пустым?

8. Сколькими способами можно разрезать ожерелье, состоящее из 30 различных бусин, на 8 частей (резать можно только между бусинами)?

9. Найдите коэффициент x^6 из разложения степени $(x + 3)^8$.

10. Что такое полиномиальные коэффициенты?

11. Найдите коэффициент при $x^3y^2z^2$ из разложения степени $(x + y + z)^7$.

12. Переплетчик должен переплести 12 одинаковых книг в красный, зеленый или синий переплеты. Сколькими способами он может это делать?

13. 30 человек голосуют по 5 предложениям. Сколькими способами могут распределиться голоса, если каждый голосует только за одно предложение и учитывается лишь количество голосов, поданных за каждое предложение?

В последние два года некоторые семинары были посвящены идее метода математической индукции. Как оказалось, решение подобного рода задач вызывает затруднение у студентов, особенно тех, кто в школе не ознакомился с заданиями такого плана. Особый интерес вызвали задания, связанные с доказательством неравенств, делимостью, геометрические задачи.

С целью поддержки курса был издан задачник для студентов ИМИГ¹, в котором собрано достаточное количество как легких, так и сложных задач по всем вышеуказанным темам.

¹ *Комбинаторика и теория множеств* : сб. задач / сост. А. Н. Пичугина. Омск : Изд-во ОмГУ, 2013. 44 с.

Экологическое воспитание курсантов: проблема формирования экологических намерений

О. В. Селезнева –

доцент кафедры физико-математических дисциплин
Омского автобронетанкового инженерного института,
кандидат педагогических наук;

Н. А. Мамаева –

заведующий кафедрой физико-математических дисциплин
Омского автобронетанкового инженерного института,
кандидат технических наук, доцент

На современном этапе образования в военно-инженерном вузе наряду с требованием профессиональной компетентности, которая трактуется как достижение современного уровня совокупности знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин, а также практической подготовки, на передний план выдвигаются интегративные требования, охватывающие наряду с общеинженерным образованием элементы организационно-управленческих, экономических, экологических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин¹.

Концепция устойчивого развития и ее проекция на инженерное образование провозглашают приоритет экологического образования и воспитания будущих военных специалистов как основу гражданской ответственности и правового самосознания по бережному использованию природных ресурсов, сохранению качества окружающей природной среды и здоровья людей, включению экологических ценностей в систему духовных и культурных ценностей военнослужащего, т. е. по формированию экологической культуры выпускников военных вузов.

Таким образом, при эксплуатации вооружения и военной техники (далее – ВВТ) в основу обеспечения экологической безопасности военных объектов наравне с глубоким знанием личным

¹ *Попова Т. В.* Экологическая культура преподавателя высшей школы : учеб. пособие. М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. С. 22–23.

составом экологических требований и особенностей ВВТ, строгим соблюдением правил и технологий эксплуатации и обслуживания военной техники должно быть заложено осознание необходимости организации экологического мониторинга и контроля, эффективной работы очистных устройств, профилактики чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий¹.

Осознание тесно связано с готовностью военнослужащих к осуществлению экологически обоснованной деятельности как в социоприродной среде, так и в профессиональной. По сути, это «установка», при осмыслении которой самостоятельно проявляется активность в момент включения в экологическую ситуацию². При этом военнослужащий мотивирует свою деятельность актуальными потребностями ее положительного разрешения как для выполнения поставленных перед ним военно-профессиональных задач, так и для благополучия личного состава, гражданского населения, общества в целом и окружающей природной среды³. Целостный многомерный и динамичный пласт в сознании военнослужащего, в котором представлены многовариантные, целостные аспекты его взаимодействия с окружающей средой и миром в целом, есть экологическое сознание, индикатором сформированности которого как раз является экологически осознанная и обоснованная военно-профессиональная деятельность⁴.

По мнению Е. И. Чердымовой, сознательное стремление завершить экологическое действие соответственно намеченной программе, направленной на достижение предполагаемого результата, есть

¹ *Военная экология* : учеб. для высш. воен. учеб. заведений / И. П. Айдаров [и др.] ; под ред. Н. В. Петрухина, А. В. Тарабары, И. А. Постовита. М. : Русь-СВ, 2000. 360 с.

² *Бояркина Ю. А.* Формирование экологического мышления учащихся через содержание экологизированного курса физики // Развитие мышления в процессе обучения физике : сб. науч. тр. Омск : КАН, 2011. Вып. 7. С. 121–125.

³ *Яценко О. В.* О методике формирования экологического сознания курсантов военного вуза // Деп. в ЦВНИ МО РФ. СРДР. Сер. Б. М., 2011. Вып. 94.

⁴ *Яценко О. В.* Современные проблемы военной экологии в области военно-профессиональной подготовки выпускников вузов МО РФ // Образование и наука: соврем. состояние и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. Тамбов : Бизнес-Наука-Общество, 2013. Ч. 10. С. 157–158.

экологическое намерение¹. Экологическое намерение в структуре экологического сознания – это промежуточное звено между экологическим знанием и экологическим поведением.

Итак, работа по экологическому воспитанию личного состава военнослужащих, по сути, должна быть сведена к работе над формированием экологических намерений.

В период 2013–2015 гг. нами проведен педагогический эксперимент по внедрению в практику обучения Омского автобронетанкового инженерного института методики формирования экологического сознания курсантов. Анализ полученных результатов показал, что при положительной результативности формирования когнитивного компонента экологического сознания курсантов намерения выполнять экологическую составляющую собственной военно-профессиональной деятельности остаются на уровне ниже среднего.

Таким образом, решение данной проблемы должно осуществляться не только в рамках изучения дисциплины «Экология». Экологические намерения курсантов необходимо формировать в рамках проведения воспитательной работы с личным составом в образовательном процессе всех кафедр и курсантских подразделений института. При этом следует:

– работать над пониманием и принятием курсантами того, что экологические проблемы носят, по существу, антропологический характер, масштабы и природу социально-экологических кризисов в нашей стране определяют социально-культурный, духовный факторы. Население, деградирующее в духовном и культурном отношении, представляет для окружающей среды большую опасность, чем любые природоразрушающие проекты или технологии. Полное преодоление экологического кризиса в условиях кризиса духовного немислимо;

– повышать персональный уровень экологической ответственности курсантов по выполнению требований руководящих документов в области военного природопользования;

¹ Чердымова Е. И. Экологическое намерение как компонент экологического сознания личности // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. 2011. Т. 143. № 2. С. 385–387.

– обращать внимание на важность таких повседневных экологических мероприятий, как соблюдение нормы загрязнений в рабочей зоне технического обслуживания и ремонта военной техники, жилой и служебно-казарменной зоне; исправности и надежности работы природоохранных установок и сооружений на территории воинской части; правил обращения с эксплуатационными материалами; рекультивации земель в местах движения военной гусеничной и колесной техники и после проведения полевых занятий (выходов), учений и т. д.;

– включать в задания учебных практик отчеты по масштабам техногенной нагрузки на среду при осуществлении повседневной деятельности войск, а также в ходе учений; о природоохранной деятельности частей; комплексной оценке экологической обстановки на территории военных объектов;

– проводить воспитательные беседы о психологической значимости общения военнослужащих с природой, активизировать рефлексию курсантов о личностном смысле и способах эффективного взаимодействия в военных экологических системах;

– организовывать просмотр и обсуждение документальных и научно-популярных фильмов, иллюстрирующих воздействие ВВТ на природные объекты;

– повышать степень участия и эффективность самостоятельной творческой работы по поиску экологических проблем в повседневной деятельности войск и выработке путей их решения;

– осуществлять информирование личного состава об основных социально-политических и социально-экономических проблемах страны и мира в целом, преломляя их в том числе через призму общечеловеческих и экологических факторов.

**Использование элементов дистанционного обучения
в процессе преподавания дисциплины
«Информационные технологии»
студентам-заочникам педагогического вуза**

И. В. Старовикова –

доцент кафедры физики и информатики
Алтайского государственного гуманитарно-педагогического
университета им. В. М. Шукшина,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Бийск);

М. В. Алпатова –

магистрант Алтайского государственного
гуманитарно-педагогического университета
им. В. М. Шукшина (г. Бийск)

Анализ зарубежного и отечественного опыта становления высшего образования показывает, что использование элементов дистанционных технологий эффективно расширяет и дополняет традиционные формы организации образовательного процесса. Использование таких технологий признается эффективным для обучения студентов-заочников, так как оказывается возможным реализовать контакт обучающихся с преподавателем не только во время сессии, но и в течение всей учебной деятельности студентов в семестре. Форма заочного обучения студентов используется традиционно вузами страны при подготовке большого спектра профессиональных кадров. В педагогическом вузе заочное обучение позволяет охватить широкий контингент учителей средних школ, особенно из сельской местности, не имеющих специального педагогического или высшего образования, поэтому данная форма обучения является востребованной. Принято считать, что использование элементов дистанционных технологий эффективно дополнит и расширит традиционные формы организации образовательного процесса, а у студентов-заочников позволит поднять процент качества знаний.

Проблема дистанционного обучения рассмотрена в трудах многих ученых, в том числе А. В. Хуторского, Н. А. Щетинникова,

С. М. Никитина, В. И. Овсянникова, А. А. Андреева, В. И. Солдаткина. Определения понятия «дистанционное обучение» представлены в педагогических словарях, приказе Минобрнауки России «Положение о проведении эксперимента в области дистанционного образования», концепции создания и развития единой системы дистанционного образования в России. Вышеупомянутые источники рассматривают дистанционное обучение как метод получения образования по заочной форме обучения. Например, А. В. Хуторской дает следующую трактовку дистанционного обучения: «Заочное, корреспондентское обучение, экстернат – все эти способы получения образования претендуют на звание дистанционных, поскольку означают обучение на расстоянии. И хотя сегодня они распространены довольно широко, современное представление о дистанционном обучении основывается в первую очередь на информационных и телекоммуникационных технологиях и технических средствах»¹. Из данного пояснения следует вывод о том, что при осуществлении заочного обучения обязательно должно использоваться дистанционное обучение. Реализовать дистанционное обучение в настоящее время возможно благодаря высокому уровню развития информационных и телекоммуникационных технологий.

Сравнивая опыт использования традиционной формы обучения и опыт использования дистанционных образовательных технологий в учебном процессе студентов заочной формы обучения, можно выделить сильные и слабые стороны применения дистанционной формы обучения. К сильным сторонам можно отнести возможность постоянного доступа студентов к учебному материалу, одновременного обращения ко многим источникам учебной информации большого числа обучающихся; темп и ритм обучения не привязаны к темпу и ритму работы других студентов группы; возможность студентов выстраивать индивидуальную образовательную траекторию; управление временем, затрачиваемым на изучение дисциплин в рамках учебного года; формирование у студентов самостоятельности, развитие умений добывать информацию из разнообразных источников, навыков проектной

¹ Хуторской А. В. Дистанционное обучение и его технологии. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-18.htm>

деятельности, качественного выполнения трудоемких работ исследовательского или творческого характера за счет расширения временных рамок. Однако данный вид обучения не лишен ряда недостатков: дистанционное обучение не способствует быстрому образованию цепочек ассоциативных идей и интуитивных открытий; возможна отсрочка учебных действий; данная среда часто воспринимается обезличенной, возникает неудовлетворенность учебным процессом; возможность неправильного толкования студентами предложенного материала; необходимость высокого уровня мотивации к обучению у студентов. Данный список, на наш взгляд, можно дополнить следующим замечанием: отсутствием «живого» контакта с преподавателем, направляющей и организующей деятельности преподавателя, несущего полную ответственность за учебный процесс.

Для осуществления преподавания с использованием элементов дистанционных технологий необходимы специально разработанные материалы, которые должны быть доступны студентам в любое удобное для работы время посредством Интернета. Данные материалы должны предусматривать возможность использования индивидуального и дифференцированного подходов к обучению. В настоящее время такого рода материалов для студентов-заочников разработано мало. Методика использования элементов дистанционного обучения для заочной формы обучения разработана недостаточно.

Рассмотрим применение данной методики на примере преподавания дисциплины «Информационные технологии», которая изучается студентами заочной формы обучения педагогических направлений и часто, согласно учебному плану, входит в состав базовой части ООП. Объем дисциплины, как правило, составляет две зачетные единицы, формой контроля является зачет. Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки «Педагогическое образование» для однопрофильного бакалавриата дисциплина является ведущей в обеспечении формирования ИКТ-компетенции будущего педагога. Цель преподавания данной дисциплины, на наш взгляд, представляет собой обобщение и систематизацию знаний студентов по информатике и информационным технологиям, продолжение формирования практических умений владения информационными

и коммуникационными технологиями и их применения в профессиональной деятельности. В результате изучения дисциплины студент должен владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации с помощью ПЭВМ.

Согласно учебному плану в нашем вузе на аудиторные занятия по дисциплине «Информационные технологии» отводится 2 часа лекций и 6 часов лабораторных занятий. В содержание лекции предлагается включить следующие вопросы: понятие информационных технологий, основные виды информационных технологий; виды информационных технологий, используемых в сфере образования; средства реализации информационных технологий. Лабораторные работы рассчитаны на освоение следующего материала: обработки текстовой информации, редактирования текста и форматирования документа, создания разделов в документе, форматирования разделов документа, работы с колонтитулами разделов документа, вставки таблиц в документ, работы со списками, вставки рисунков в документ, обработки табличной информации, создания электронных простейших таблиц, форматирования ячеек, записи формул в ячейки, построения графиков функций, построения диаграмм, работы с информационно-поисковыми и справочными системами. Приведенное содержание дисциплины достаточно обширно, поэтому эффективно использование электронного учебника, который создан в среде Moodle. Данный информационный ресурс располагается на сайте вуза и, используя логин и пароль, выданный преподавателем, студент может в любое удобное для него время работать с этим средством обучения. Учебник содержит теоретические материалы, комплект практических заданий для выполнения лабораторных работ и тесты для осуществления контроля знаний обучаемых.

В качестве практических заданий студентам считаем необходимым предложить выполнение заданий различных уровней и кейсов. Традиционные задания направлены на выработку алгоритма действий в заданных условиях. Например, выполнить преобразование текста в таблицу и наоборот средствами MS Word. Подобного типа задания представлены в книге¹. Кейсы предлагают учебные

¹ Киселев Г. М., Бочкова Р. В. Информационные технологии в педагогическом образовании. М. : Дашков и К°, 2014. 304 с.

ситуации с заданной проблемой. Такого рода задания призваны выработать у обучающихся самостоятельность в принятии решений и получить навыки работы с различными ИКТ-приложениями. Например, кейсом может стать следующее задание: подготовить реферат по выбранной теме согласно предъявляемым в вузе к документам данного типа требованиям, при этом не даны указания о стилистическом оформлении текста, заголовков, списков, таблиц и рисунков, параметрах страницы, оформлении титульного листа; все необходимые сведения об оформлении документа студент должен найти в специальных положениях, выставленных на сайте вуза. Задания первого типа оцениваются более низким баллом, нежели задания второго типа. Студенту для получения зачета не нужно выполнять все задания из предложенного списка, достаточно набрать определенное количество баллов, выполняя задания разных уровней сложности, но невозможно получить зачет, решая задачи только первого типа. Выполненные задания высылаются преподавателю на проверку в установленный срок, преподаватель проверяет работы, делает замечания, студенты вносят исправления в работы, затем им выставляется итоговый балл, который сообщается студентам. К моменту сдачи зачета у студентов формируется портфолио, которое защищается ими в период сессии при сдаче зачета.

Двуликий синус, или Базис, адекватный задаче обучения математике

В. А. Филимонов –

старший научный сотрудник лаборатории методов преобразования и представления информации Омского филиала Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН,
доктор технических наук, профессор

В настоящей статье описываются варианты детализации общих принципов создания технологий обучения, перечисленных

в публикациях автора¹. Специфика предлагаемого процесса обучения заключается в том, что способ представления материала для изучения конструируется максимально адекватно когнитивным возможностям ученика. Это, соответственно, требует как диагностирования указанных возможностей (способностей), так и наличия полного набора форматов представлений учебного материала. Такого рода набор служит базисом, на основе которого конструируется учебный процесс. Упомянутые в данной статье варианты классификаций рекомендуются к использованию на основании личного опыта автора. Однако они не являются единственно возможными, равно как и самыми эффективными во всех ситуациях.

Соционика стала распространенной дисциплиной и преподается во многих вузах России, в основном на гуманитарных факультетах, где требуется учет психологических характеристик человека². Однако общность принципов, лежащих в ее основе, позволяет рекомендовать ее к более широкому распространению. Несмотря на терминологию, близкую к алхимической (например, «белая логика», «черная сенсорика» и т. п.), ее базу составляют вполне реальные физиологические механизмы. Так, термины «экстравертность» и «интровертность» отражают ведущую роль симпатической или парасимпатической нервной системы, «рациональность» и «иррациональность» обозначают ведущую роль левого либо правого полушария мозга.

¹ См., напр.: *Филимонов В. А.* Кросс-технологии обучения математике. Проблемы создания прорывных технологий образования // Акт. проблемы преподавания математики в техн. вузе : материалы межвуз. науч.-метод. конф. (Омск, 23–24 сент. 2011 г.). Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. С. 113–115 ; *Его же.* Калькулятор для Фемиды: многодисциплинарная технология преподавания математики // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 137–139 ; *Его же.* «Ненавижу математику!», или Когнитивная инфраструктура против когнитивного иммунитета // Акт. проблемы преподавания математики в техн. вузе : материалы 5-й межвуз. науч.-метод. конф. (Омск, 2–3 окт. 2015 г.). Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. С. 161–165 ; *Его же.* Когнитивный иммунитет как проблема и ресурс информационных технологий // Мат. и компьютер. моделирование : материалы III междунар. науч. конф. (Омск, 12 нояб. 2015 г.). Омск : Изд-во ОмГУ, 2015. С. 149–150.

² *Антошкин В. Н.* Педагогическая соционика : учеб. пособие. Новосибирск : Сиб. университет. изд-во, 2008. 216 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4139>

Вполне корректными методами определяются ведущие каналы восприятия информации конкретного человека: визуальный, аудиальный, тактильный, кинестетический. В книге Р Линксмана¹ приведены тесты и рекомендации по изучению предметов в зависимости от результатов этих тестов, т. е. от когнитивных возможностей конкретного ученика.

Для структурирования информации по внутреннему содержанию можно воспользоваться классификацией аспектов описаний на основании трех пар фундаментальных противоречий: внутреннее/внешнее, статика/динамика, объект/отношение (или тело/поле). «Под аспектом понимаются три различных понятия: во-первых, это сторона объективной действительности, присущая притом любой части этой действительности, во-вторых, это восприятие человеком информации по этой стороне и ее обработка, и, наконец, в-третьих, это (рефлексивная – В. Ф.) информация о первом и втором»².

Существуют успешные прецеденты изложения достаточно сложных учебных предметов в игровом формате. Одним из таких прецедентов является серия японских комиксов «Образовательная манга». В Японии на данный момент выпущено уже 40 томов по таким дисциплинам, как схемотехника, квантовая механика, теория относительности, биохимия, линейная алгебра, анализ Фурье, комплексное исчисление, дифференциальные уравнения, базы данных, регрессионный анализ, криптография и др. Часть учебников переведена на русский язык³.

Полезным приемом в обучении математики служит использование художественной литературы и кинематографа. Здесь можно упомянуть рассказ Д. Риса «Символическая логика убийства», а также снятый в США полицейский сериал «4исла» (в оригинале Numb3rs). Очень интересны «Математические этюды» Н. Н. Андреева.

¹ Линксман Р. Как быстро изучить любой предмет. М. : Попурри, 2003. 288 с.

² Седых Р. К. Информационный психоанализ. Соционика как метапсихология. М. : Менатеп-Траст, 1994. 256 с.

³ Хироюки К., Син Т. Занимательная математика. Производные и интегралы. Манга. М. : ДМК-Пресс, 2011. 240 с.

Поясним использование комплексного подхода на примере объяснения автором статьи основ тригонометрии одному ученику, в процессе которого и родился термин «двуликий синус». Двуличность данного персонажа, имя которого еще и переводится как «кривизна» (лат. *sinus*), состоит в том, что он является одновременно и косинусом (противолежащего угла). Для подключения тактильного канала восприятия информации был модифицирован и вручен ученику пластмассовый треугольник. Это обеспечило как включение тактильной памяти, так и очевидность (очевидность) равенства $\sin \alpha = \cos(90^\circ - \alpha)$. Для завершения формирования блока восприятия этой информации дополнительно обсуждались понятия «косинус» («ко» означает «дополнение» – от лат. *complementum*), «гипотенуза» (натянутая – от греч. *ὑποτείνουσα*) и «катет» (перпендикуляр, отвесный – от греч. *káthetos*), а также образ двуликого Януса. Дополнительно было показано учебное видео.

Системное использование упомянутых методов позволит сделать процесс обучения более продуктивным и осмысленным.

В заключение подчеркнем, что один из главных аспектов обучения – мотивация. Отсутствие желания учиться в сочетании с отторжением материала, подлежащего изучению, формирует феномен, который автор назвал когнитивным иммунитетом¹. Анализ статистики по результатам запросов в русско- и англоязычном Интернете «Я ненавижу <название учебного предмета>» показал, что математика занимает здесь среднее положение между крайними вариантами: физкультурой и языком (русским и, соответственно, английским). Более интересным является то, что аналогичная статистика по запросу «Я люблю <название учебного предмета>» показывает как положительную корреляцию с распределением отвергаемых предметов, так и значительное, в среднем на порядок, превышение положительного отношения над отрицательным. Это дало основание считать, что когнитивный иммунитет может сопровождаться положительным эмоциональным ресурсом. Однако создание технологий работы с когнитивным иммунитетом находится еще в начальной стадии.

¹ См., напр.: *Филимонов В. А.* «Ненавижу математику!» ... С. 161–165 ; *Его же.* Когнитивный иммунитет как проблема ... С. 149–150.

Разработка технологической карты занятия в профессиональном образовании

П. И. Фролова –

доцент кафедры инженерной педагогики

Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии,

кандидат педагогических наук (г. Омск)

Современная образовательная ситуация характеризуется тем, что на смену традиционным методикам в образовании приходят технологии обучения. Данный процесс обусловлен необходимостью повышения качества образования в целом и степени эффективности учебного процесса в частности, конструирования его исходя из целей и содержания обучения, коррекции и диагностики его качества, особенностей взаимодействия педагогов и обучающихся¹. Термин «технология» в дословном переводе с греческого означает «наука о мастерстве». Первоначально данный термин был заимствован из производственной сферы, где технология трактуется как совокупность знаний о способах и средствах ведения процесса изготовления продукции наиболее эффективным и экономичным способом. Технология в процессуальном смысле отвечает на сугубо практические вопросы: как сделать, из чего и какими средствами?

В сфере образования термин «технология» применяется условно, обозначая пошаговое взаимодействие педагога и обучающихся для достижения поставленной образовательной цели². При этом современная технология представляет собой синтез достижений педагогической науки и практики, сочетания традиционных элементов прошлого и инновационных процессов в образовании.

Педагогическая технология относительно новое понятие педагогической науки. В 1960–70 гг. понятие «педагогическая технология»

¹ Горина А. В. Индивидуальная карта студента как методическое средство комплексной оценки сформированности компетенций // *Фундам. и приклад. науки – основа соврем. инновац. системы : материалы междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Омск : СибАДИ. 2015. URL: <http://bek.sibadi.org/fulltext/ESD1.pdf>*

² Фролова П. И., Горина А. В., Дубынина М. Г. *Психология и педагогика : учеб. пособие. Омск : СибАДИ, 2015. 429 с.*

ассоциировалось обычно с методикой применения технических средств обучения. В исследованиях российских специалистов понятие «педагогическая технология» прилагается к большому кругу образовательных процессов, рассматривается в педагогических системах различного уровня: национальных и региональных, учебных заведений или групп учащихся. Понятие «педагогическая технология» широко используется при описании педагогических систем учреждений общего и профессионального образования¹.

Педагогическая технология представляет собой технику реализации учебно-воспитательного процесса, а именно выявление принципов и разработку приемов оптимизации образовательного процесса путем анализа факторов, повышающих образовательную эффективность посредством конструирования и применения приемов и материалов, а также оценку применяемых методов. Материализацией педагогической технологии можно считать учебник, учебное пособие, методику обучения, деятельность преподавателя и т. д. В целях технологизации образовательного процесса в современных образовательных организациях начинает применяться технологическая карта учебного занятия².

Первоначально термин «технологическая карта», как и термин «технология», был заимствован из производственной сферы, где технологическая карта представляет собой стандартизированный документ, содержащий необходимые сведения, инструкции для персонала, выполняющего некий технологический процесс или обслуживание объекта. Содержание технологической карты должно отвечать на следующие вопросы: какие операции необходимо выполнять? в какой последовательности выполняются операции? с какой периодичностью необходимо выполнять операции? сколько уходит времени на выполнение? каков результат выполнения каждой операции? какие необходимы инструменты и материалы для выполнения операции?

¹ *Общая и профессиональная педагогика* : учеб. пособие для студентов пед. вузов / под ред. В. Д. Симоненко. М. : Вентана-Граф, 2005. 368 с.

² *Мокиевская Н. Е., Медведева Т. И.* Технологическая карта урока как современная форма планирования учебных занятий в соответствии с требованиями ФГОС // *Вопр. образования и науки: теорет. и метод. аспекты* : материалы междунар. науч.-практ. конф. Тамбов, 2014. С. 98–99.

В современной образовательной практике технологическая карта позволяет описать процесс обучения в виде пошаговой последовательности действий с указанием примерных средств, задач и предполагаемых результатов. Внешнее оформление технологической карты представляет собой способ графического проектирования. Обычно технологическая карта оформляется в виде таблицы, позволяющей структурировать занятие по выбранным параметрам. К основным структурным элементам технологической карты относятся этап учебного занятия, цель этапа, время, отводимое на этап, содержание деятельности педагога и обучаемых, формы работы и методы обучения, средства обучения, измерители, используемые педагогом¹.

Рассмотрим порядок работы при разработке технологической карты.

1. Определение темы и места занятия в изучаемой дисциплине.
2. Формулировка целей занятия.
3. Определение типа занятия.
4. Обозначение этапов занятия в соответствии с его типом.
5. Формулировка цели и длительности каждого этапа занятия.
6. Выбор форм работы: индивидуальная, фронтальная, групповая.
7. Выбор методов обучения.
8. Разработка характеристики деятельности педагога и учащихся.
9. Определение средств обучения, измерителей².

Технологическая карта в дидактике является проектом учебного процесса от цели до результата³. Приведем пример технологической карты учебного занятия по дисциплине «Языки и системы программирования» на рисунке.

¹ *Лебедев М. К.* Методика разработки технологической карты учебного занятия в соответствии с требованиями ФГОС // История и перспективы развития транспорта на севере России. 2013. № 1. С. 182–187.

² *Фролова П. И., Горина А. В.* Педагогическая практика: организация, прохождение, отчетность : учеб.-метод. пособие для студентов 3 курса. Омск : СибАДИ, 2015. 74 с.

³ *Фролова П. И., Горина А. В.* Педагогическая практика : учеб.-метод. пособие для студентов 4 курса. Омск : СибАДИ, 2016. 112 с.

Технологическая карта учебного занятия

Дисциплина «Языки и системы программирования»

Тема: Работа с флажками и переключателями

Цели занятия:

1. Обучающие:

- познакомить с основными операциями программирования: флажки и переключатели;
- обеспечить усвоение символов и сокращений при работе с программой;
- формировать навыки правильного написания программы.

2. Развивающие:

- развивать познавательный интерес, наблюдательность, навыки анализа результатов;
- развивать творческие и интеллектуальные способности обучающихся средствами ИКТ.

3. Воспитательные:

- воспитывать самостоятельность, ответственность при написании программ;
- воспитывать дисциплинированность и аккуратность.

Тип занятия: комбинированное учебное занятие

Оборудование занятия: технологическая карта, компьютеры, демонстрационный экран, мультимедийная презентация, проектор, учебные пособия (Островский, В.А. Информатика : учебное пособие [Текст] / ред. В.А. Островский. - М. : Высшая школа, 2015. -511 с.)

| № | Этап | Цель этапа | Время | Содержание деятельности | | Формы работы и методы обучения | Средства обучения | Измерители |
|----|---|--|-------|---|--|---|---|-------------------|
| | | | | Преподаватель | Обучающийся | | | |
| 1 | Организационный момент | Проверка готовности к занятию. Контроль отсутствующих | 5 | Приветствует группу, активизирует внимание, отмечает присутствующих | Приветствуют преподавателя | Фронтальная, словесный | - | Учебный журнал |
| 2 | Сообщение темы и цели | Организация целенаправленной работы | 2 | Объявляет тему занятия и раскрывает обучающие цели | Слушают и анализируют | Фронтальная, словесный | - | - |
| 3 | Проверка домашнего задания | Проверка и коррекция усвоенного материала | 18 | Задает вопросы, выявляет уровень знаний и умений по ранее изученной теме. Определяет типовые ошибки | Отвечают на вопросы | Фронтальная, словесный, репродуктивный | Домашняя работа | Учебник, оценка |
| 4 | Актуализация опорных знаний | Подготовка к усвоению нового материала | 5 | Мотивирует обучающихся. Определяет познавательную задачу | Слушают и анализируют. Отвечают на вопросы | Фронтальная, эвристическая беседа | Домашняя работа | - |
| 5 | Объяснение нового материала | Ознакомить с операциями программирования, правилами написания программ | 20 | Объясняет тему, формирует представление о способах деятельности при работе с флажками и переключателями | Слушают, высказывают мнения по изучаемому вопросу. Сравнивают новую информацию с ранее изученной, запоминают | Фронтальная, словесный, наглядный | Презентация, компьютер, проектор, экран | - |
| 6 | Первичная проверка понимания нового материала | Приобретение первичных навыков работы с операциями программ | 10 | Проводит беседу, раздает карточки с заданиями. Наблюдает за работой. Учит выбирать рациональные способы решения | Отвечают на вопросы, выполняют задания, учатся выбирать рациональные способы решения | Фронтальная, индивидуальная, практический, эвристическая беседа | Карточки с заданиями, компьютер | Ответы на задания |
| 7 | Закрепление изученного материала | Закрепление способов действий на практике | 15 | Организует работу по учебному пособию, контролирует деятельность. Корректирует | Выполняют задания из учебного пособия | Индивидуальная, репродуктивный, исследовательский | Компьютер, учебные пособия | Ответы на задания |
| 8 | Оценка знаний обучающихся | Оценка деятельности | 5 | Оценивает учебную работу и высказывает отметки | Слушают и анализируют | Фронтальная, словесный | - | Отметка и оценка |
| 9 | Подведение итога занятия | Соотнесение цели с достигнутым результатом. Фиксация нового знания | 5 | Задаст вопросы, анализирует успешность усвоения материала и деятельности обучающихся | Осмысливают итоги занятия. Формулируют результат работы. Выражают отношение к изученному | Фронтальная, словесный | Диалог, анализ учебной работы | - |
| 10 | Домашнее задание | Выдать домашнее задание, проконсультировать | 5 | Объявляет домашнее задание и проводит инструктаж | Слушают, записывают, задают уточняющие вопросы | Фронтальная, проблемное изложение | Учебник, лекции | - |

Рис. Технологическая карта учебного занятия

Подготовка педагога к деятельности по разработке технологической карты учебного занятия в целях совершенствования мето-

дического сопровождения дисциплин¹ должна осуществляться еще при прохождении педагогической практики в процессе получения педагогической профессии, когда студентам предлагается уделить особое внимание вопросам методической работы в образовательном учреждении профессионального образования в целом². Студент-практикант должен максимально приблизиться в своей учебно-профессиональной деятельности к реальной жизни, осознать свою ответственность и столкнуться с проблемами, которые он должен уметь решать в дальнейшей профессиональной деятельности³. Педагогическая практика должна определять направленность и динамику деятельности студента, способствовать решению профессиональных задач для определения спецификации будущей профессиональной деятельности через развитие профессиональных компетенций в квазипрофессиональной деятельности⁴.

Таким образом, обучение составлению технологической карты должно происходить на самых ранних этапах подготовки будущего педагога, когда происходит соединение знания дисциплины со знаниями об организации процесса обучения⁵, формируется и совершенствуется личное профессиональное мастерство, являющееся залогом успешной практической работы в будущем.

¹ Фролова П. И. Совершенствование методического сопровождения дисциплин профессионального цикла в процессе подготовки педагогов профессионального обучения // Архитектура, строительство, транспорт : материалы междунар. науч.-практ. конф. (к 85-летию ФГБОУ ВПО «СибАДИ»). Омск : СибАДИ, 2015. С. 1760–1767. URL: <http://bek.sibadi.org/fulltext/ESD75.pdf>

² Темняткина О. В. Разработка технологической карты учебного занятия в соответствии с компонентами деятельности // Концепт. 2015. № 6. С. 176–180.

³ Фролова П. И. Творческая деятельность студентов при освоении профессиональных умений: гуманитарный аспект // Науч. тр. SWorld. 2007. Т. 14. № 3. С. 24а–26.

⁴ Фролова П. И. Функциональная грамотность в общей структуре профессиональной компетентности студентов // Науч. тр. SWorld. 2009. Т. 18. № 1. С. 14а–15.

⁵ Шалунова М. Г., Эрганова Н. Е. Практикум по методике профессионального обучения : учеб. пособие. Екатеринбург : УГПУ, 2001. 67 с.

О проектировании содержания учебной дисциплины «Основы математической обработки информации»

Е. И. Чупина –

доцент кафедры математики и методики обучения математике
Алтайского государственного гуманитарно-педагогического
университета им. В. М. Шукшина,
кандидат физико-математических наук, доцент (г. Бийск)

Учебная дисциплина «Основы математической обработки информации» была включена в программы бакалавриата по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (далее – ФГОС ВО) и рекомендованными УМО примерными основными образовательными программами подготовки.

В начале этого года вступили в силу ФГОС ВО по направлениям подготовки 44.03.01/44.03.05 Педагогическое образование (с одним профилем / с двумя профилями), однако примерные программы бакалавриата для данного направления УМО еще не представило.

Анализ перечисленных в указанных стандартах компетенций, которыми должен обладать выпускник, говорит о целесообразности сохранения в программах бакалавриата по этим направлениям подготовки учебной дисциплины «Основы математической обработки информации». Вне этой дисциплины будет затруднено формирование на достаточно высоком уровне компетенций:

– способности использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

– готовности использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11)¹.

¹ *Федеральный* государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) : утв. приказом Минобрнауки России от 4 дек. 2015 г. № 1426. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440301.pdf>

В пользу включения такой дисциплины в обновленные программы бакалавриата по указанным направлениям говорит и Профессиональный стандарт «Педагог», где в перечне знаний и умений, необходимых школьному учителю, указаны в том числе знание основ психодиагностики, владение технологиями диагностики, умение осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик¹.

Несмотря на то что с момента включения этой дисциплины в программы бакалавриата прошло уже больше четырех лет, с ее преподаванием возникли некоторые проблемы и трудности². Одна из наиболее острых проблем связана с проектированием ее содержания. Обобщенные формулировки компетенций, перечисленных в ФГОС ВО в качестве требований к результатам освоения программы бакалавриата, позволяют неоднозначно подходить к определению содержания конкретной учебной дисциплины.

Остановимся на основных моментах, которые необходимо учитывать при проектировании содержания учебной дисциплины «Основы математической обработки информации», входящей в программы бакалавриата по направлениям подготовки 44.03.01/44.03.05 Педагогическое образование (с одним профилем / с двумя профилями).

Работа по проектированию содержания любой дисциплины начинается с определения ее целей и задач, места, занимаемого ею в структуре программы бакалавриата, выявления межпредметных связей данной дисциплины с другими дисциплинами программы, формулирования ожидаемых результатов обучения. Ориентиром при этом служат те компетенции стандарта, на формирование которых прежде всего направлен процесс изучения дисциплины, а также специфика профиля подготовки, для которого предназначена дисциплина.

При определении целей и задач дисциплины «Основы математической обработки информации» следует исходить из того, что они

¹ *Педагог* (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель) : проф. стандарт : утв. приказом Минтруда России от 18 окт. 2013 г. № 544н. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf>

² *Смирнова А. С.* Трудности преподавания дисциплины «Основы математической обработки информации» студентам гуманитарных направлений подготовки // Вестн. Том. гос. ун-та. 2013. № 377. С. 156–158.

должны наиболее точно раскрывать ее сущность и более полно отражать ее прикладную направленность. С этой точки зрения наиболее адекватно сформулированы цели дисциплины в ПООП МПГУ для профиля Информатика: «формирование знаний основ классических методов математической обработки информации; навыков применения математического аппарата обработки данных теоретического и экспериментального исследований при решении профессиональных задач»¹.

Анализ содержания размещенных в сети Интернет рабочих программ дисциплины показал, что в большинстве случаев их авторы ограничились рассмотрением способов представления информации с помощью математических средств и первичной статистической обработки экспериментальных данных.

На наш взгляд, освоение дисциплины «Основы математической обработки информации» должно обеспечить возможность использования методов статистической обработки экспериментальных данных при решении простейших исследовательских задач в процессе изучения психологии, педагогики, методики обучения (по профилю подготовки), современных средств оценивания результатов обучения, при проведении научного исследования в ходе выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы. Поэтому наравне с разделом, включающим изучение основ измерения, графического представления и количественного описания данных, в содержании дисциплины необходимо включить и раздел, посвященный знакомству с общими принципами проверки статистических гипотез, статистическими критериями различий.

Прикладной аспект дисциплины в определении содержания этого раздела должен играть решающую роль. Для рассмотрения в рамках дисциплины следует выбрать такие статистические критерии, которые позволят продемонстрировать на практике методы статистического решения различных типов задач:

1) оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака –G-критерий знаков, парный T-критерий Вилкоксона;

¹ Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование, Профиль Информатика. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/poops/1/5/20110411161649.pdf>

2) выявление различий в уровне исследуемого признака – Q-критерий Розенбаума, U-критерий Манна–Уитни;

3) выявление различий в распределении признака – критерий χ^2 – Пирсона, λ -критерий Колмогорова–Смирнова.

Для гуманитарных профилей подготовки можно ограничиться непараметрическими критериями. Для профилей естественнонаучных (химия, биология, география) и физико-математических (математика, физика, информатика) список рассматриваемых критериев можно расширить, добавив параметрический t-критерий Стьюдента.

Последним в содержание дисциплины следует включить раздел «Корреляция. Коэффициенты корреляции», при изучении которого основное внимание должно быть уделено формированию понятия корреляции и решению задач на выявление степени согласованности изменений с помощью коэффициента корреляции Пирсона r_{xy} . Знакомство с другими коэффициентами корреляции можно вынести на самостоятельное изучение.

Чтобы показать студентам значимость изучаемой дисциплины для их профессиональной подготовки, нужно особое внимание уделить подбору примеров и задач, рассматриваемых в лекциях и на практических занятиях, заданий для лабораторных работ. Они должны быть практико-ориентированными, максимально приближенными к реальности.

Мы предлагаем подробные пошаговые методические указания по использованию методов начальной статистической обработки результатов диагностики, методические указания по технологии использования каждого критерия с указанием его назначения, условий его применимости, формулируемых статистических гипотез, алгоритма подсчета эмпирического значения критерия и определения по таблицам приложения критического значения критерия для соответствующих уровней значимости, а также требуемых условий по принятию правильного статистического решения и формированию содержательного вывода.

Решение финансовой проблемы предприятия на основе алгоритма кейс-стадии ANCHOD

Л. М. Шайтанова –

доцент кафедры математики и информационных технологий
Омской юридической академии,
кандидат технических наук, доцент

Актуальность проблемы формирования компетенций студентов очевидна, и пути ее решения представлены во многих научных работах, в том числе в статье¹ и монографии² автора. Алгоритм и методика оценки статистических критериев уровня компетенций на примере освоения информационных технологий, разработанные автором статьи, приведены в работе³, где показаны используемые в ходе обучения критерии и оценки компетенций студентов.

Формирование компетенций студентов при изучении дисциплины «Статистика» (модуль «Статистика финансов») происходит при овладении методами статистического анализа, где информационную базу составляют финансовые показатели и тенденции их развития. Студентам предлагается решить проблему, отраженную в исследовательском кейсе с авторской аббревиатурой ANCHOD, содержащем три этапа исследования: анализ (analysis) → выбор (choice) → решение (decision).

Анализ финансовой ситуации и показатель деятельности конкретной организации – чистую прибыль – студенты исследуют исходя из реальной, описанной в кейсе ситуации, не только проводят

¹ Шайтанова Л. М. Исследование проблемы по кейсу AnChoD как инновационно-педагогическая технология в учебном процессе // Сиб. торгово-эконом. журн. 2011. № 14. С. 128–136.

² Шайтанова Л. М. Кейс ANCHOD как стадия исследования в процессе формирования компетенций будущих специалистов. Инновации в образовательном процессе в Омском институте (филиале РГТЭУ) : коллектив. моногр. / под ред. С. Е. Метелёва. Омск : Ом. ин-т (филиал РГТЭУ), 2011. С. 138–142.

³ Шайтанова Л. М. Формирование и мониторинг компетенций студентов вуза в процессе обучения // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. (Омск, 18 февр. 2015 г.) / отв. ред. А. А. Романова. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 143–147.

исследование показателей динамики прибыли, но и прогнозируют возможные ожидаемые уровни такого показателя с целью принятия решения о возможности и масштабах развития бизнеса для конкретного предприятия ООО «Кафе «Престиж».

Существует проблемная ситуация на основе фактов из реальной жизни, по которой нужно принять решение. Название кейса «Брать или не брать? Вот в чем вопрос!» содержит саму проблему. Подзаголовок кейса: «Если брать, то сколько?»

Содержание кейса

1. Объект исследования. Кондитерская «Престиж». По роду деятельности является торгово-производственным предприятием с широким ассортиментом кондитерских изделий. Тип предприятия: ООО «Кафе «Престиж».

2. Предмет исследования. Один из основных показателей финансового состояния предприятия – чистая прибыль.

3. Ситуация. Кондитерская «Престиж» работает в форме кафе-магазина и продает населению г. Омска изготовленные в собственных цехах свежие кондитерские изделия. За последние два года кондитерская снискала популярность среди населения г. Омска и стала рентабельным предприятием с поквартальной рентабельностью не менее 15 %.

В целях развития бизнеса и роста прибыли предприятия собственник сети кондитерских «Престиж» поручил финансовому директору Сергею Юрьевичу Якубовскому (ФИО – условные) проанализировать объем товарооборота и возможные ожидаемые уровни чистой прибыли кафе в 2016 г. Кроме того, дал указания оценить финансовые потребности и возможности для закупки нового оборудования, расширения ассортимента продукции, ввода в действие новых торговых залов кафе «Престиж» в г. Омске.

4. Проблема. Оценив потребности воспроизводства и развития предприятия на 2016 г., которые составили порядка 1 млн рублей в квартал, Сергей Юрьевич задался вопросами: «Достаточно ли будет собственных денежных средств в 2016 г. для развития бизнеса, или нужно будет брать ссуду на срок не менее года? Если брать ссуду, то какую сумму и под какую процентную ставку? Будет ли возможность обслужить кредит и выплатить долговую сумму с процентами?».

5. Возможные риски. Ситуация в 2016 г. может измениться, в результате могут возрасти издержки и снизиться уровень рентабельности. Следовательно, может снизиться реальный уровень прибыли по сравнению с ожидаемым уровнем.

Для решения такой проблемы Сергей Юрьевич обращается в аналитический центр «СТАТИС» и просит решить проблему, поставив аналитикам следующие задачи:

- провести статистический анализ данных по чистой прибыли предприятия за последние три года (2013–2015) и дать надежный прогноз ожидаемых уровней прибыли на I и II кварталы 2016 г.;
- исходя из возможной поквартальной прибыли проанализировать варианты заимствования денежных средств сроком до одного года и схему выплаты процентов для погашения суммы долга.

На рисунке показан алгоритм исследования прибыли предприятия для решения проблемы.

Основные моменты по процессу исследования в соответствии с рисунком следующие.

1. Студенты (аналитики фирмы СТАТИС) разбиваются на три группы, каждая из которых выбирает один из трех методов прогнозирования, а также спикера в каждой группе.

2. По статистическим данным в каждой группе производится анализ динамики ряда и выбирается оптимальная модель прогнозирования.

3. Строится точечный и интервальный прогноз, делается вывод о пределах, в которых может находиться прибыль в будущем периоде (квартале).

4. Спикеры оглашают результаты прогноза и выводы.

5. В ходе совместной дискуссии обсуждается возможность заимствования средств и параметры кредитования. Исходными условиями для расчета являются:

- срок ссуды – 1 год;
- начисление процентов (дисконта) по годовой ставке простых процентов (по ставке наращенная и по учетной ставке);
- заемщик получает сумму за минусом дисконта в начале срока и выплачивает сумму долга один раз в конце срока ссуды.

6. Формулируются предложения по решению проблемы, которые предоставляются заказчику.

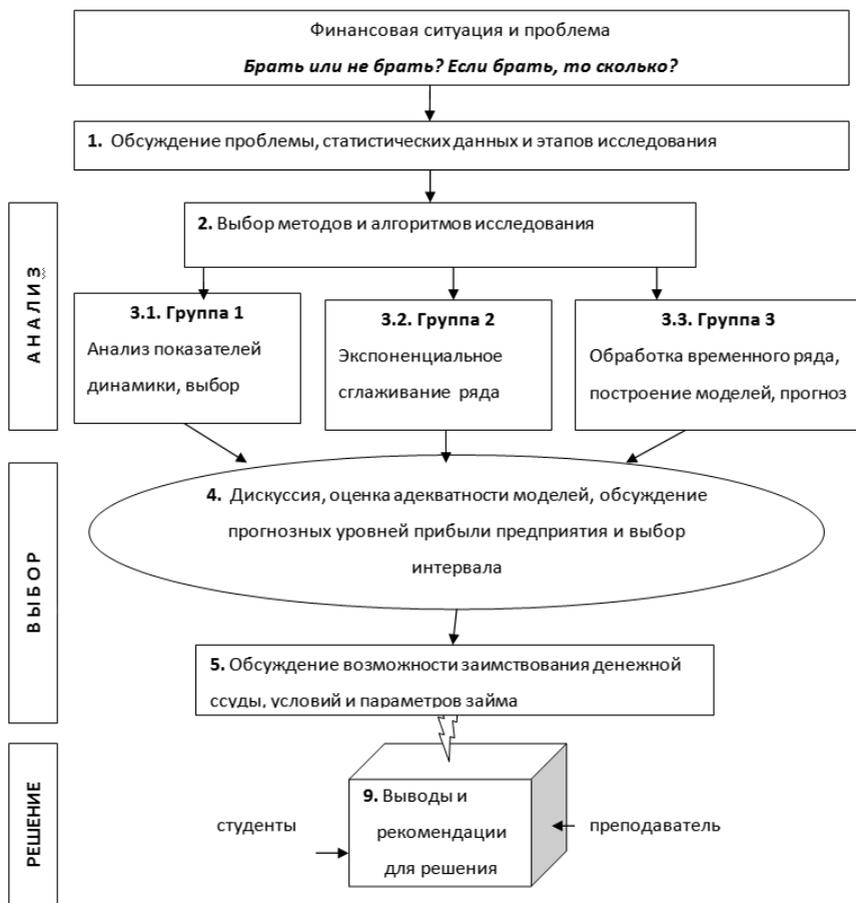


Рис. Алгоритм исследования прибыли предприятия для решения проблемы по кейсу ANCHOD

Таким образом, на конкретном практическом примере студенты «конструируют» перспективы предприятия, что говорит о наличии элементов творческого отношения к реальности, позволяет им понять и исследовать проблему, предложить пути ее решения. Очевидно, что решение исследовательского кейса есть один из эффективных методов формирования компетентности будущих экономистов.

Использование интерактивных технологий в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин студентам технического вуза

О. В. Якубенко –

доцент кафедры инженерной педагогики
Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии,
кандидат медицинских наук, доцент (г. Омск)

Интерактивные технологии прочно заняли свою нишу в методическом оснащении преподавателя высшего профессионального образования. В соответствии с требованиями ФГОС им отводится не менее 20 % объема аудиторной учебной нагрузки. Разработка занятий с использованием интерактивных технологий способствует внедрению прогрессивных форм, методов и средств обучения, оптимизации учебного процесса на основе комплексного, системного, целостного подхода к каждому компоненту учебного процесса. Использование интерактивных технологий в техническом вузе помогает преодолеть такие недостатки традиционной системы обучения, как неумение студентами выражать грамотным литературным языком собственные мысли, убеждать оппонента, вести дискуссию. Особенно ярко подобные проблемы недостаточного развития вербальной гибкости проявляются при защите выпускных квалификационных работ и дипломных проектов. Использование же интерактивных технологий позволяет активнее развивать творческую активность обучающихся, вербальную гибкость как составную часть интеллекта на занятиях и во внеурочное время¹.

В учебном плане бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, профиль «Транспорт», внесены такие дисциплины, как «Возрастная физиология и психофизиология», «Общая психология» и др. В рамках аудитор-

¹ Горина А. В. Воспитание ответственного отношения студентов к формированию компетенций в процессе обучения: к постановке проблемы // Развитие дорожно-транспорт. и строит. комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики: вклад науки : материалы междунар. науч.-практ. конф. Омск, 2014. С. 166–168.

ных занятий нами используются следующие виды интерактивных технологий.

1. Работа в малых группах. Данная форма используется при обсуждении темы «Современные проблемы здоровья подростков». В рамках этого занятия обсуждаются вопросы, связанные с проблемами акселерации, факторов риска здоровья, саногенных факторов. В малых группах студенты рассматривают влияние внешней среды, биологических и социальных факторов. Работа в малых группах дает всем возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества и межличностного общения¹.

2. Деловая игра – средство моделирования разнообразных условий профессиональной деятельности (включая экстремальные), метод поиска новых способов ее выполнения. Деловая игра используется в рамках занятия, посвященного изучению анатомо-физиологических особенностей подросткового возраста. Часть студентов берут на себя роль будущих педагогов среднего профессионального образования, другая – студентов-подростков, а третья – родителей обучающихся. В увлекательной форме студенты изучают особенности подросткового возраста, общие закономерности роста и развития подростков, развитие функциональных систем организма подростков. Такие деловые игры моделируют будущую профессиональную деятельность бакалавров, получающих профессию педагогов профессионального образования².

3. Метод мозгового штурма – оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, когда участникам обсуждения предлагается высказать как можно большее количество вариантов решения. Данный вид интерактивных технологий реализуется нами при изучении темы «Гигиенические основы здорового образа жизни». После теоретического разбора понятия «здоровый образ жизни» и знакомства с его компонентным составом студенты решают вопрос путей сохранения здоровья учащегося,

¹ Черкевич Е. А. Особенности саморегуляции психических состояний в подростковом возрасте // Ом. науч. вестн. 2007. № 2 (54). С. 164–165.

² Фролова П. И., Горина А. В., Дубынина М. Г. Психолого-педагогическое развитие личности человека в современных условиях : учеб. пособие. Омск : Изд-во СибАДИ, 2014. 403 с.

предлагают идеи для программы общеукрепляющих мероприятий, позволяющих снизить заболеваемость учащихся¹.

4. Метод дискуссии предполагает исследование или разбор проблемы. Под учебной дискуссией понимают целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы, сопровождающееся обменом идеями, суждениями, мнениями. Реализация этого метода возможна при изучении темы «Физическая и умственная работоспособность в различные периоды развития организма». В первой части занятия проводится теоретическое изучение гигиенических основ деятельности, во второй – развернутая дискуссия по проблемам утомления и переутомления обучающихся, а также динамики суточной, недельной, годовой работоспособности. Такая организация занятия логично подводит студентов к следующей теме и виду деятельности².

5. Решение кейсов, предполагающих изучение, анализ и принятие решений по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в конкретной организации в тот или иной момент. Решение кейсов нами организуется при изучении темы «Гигиенические требования к режиму дня и расписанию». После теоретического изучения компонентов режима дня и гигиенических требований к организации учебного процесса студентам предлагается оценить реально существующее расписание различных курсов колледжей г. Омска, сделать выводы и предложения по корректировке в случае нарушения медико-педагогических требований к организации учебно-производственного процесса при профессиональном обучении³.

¹ Якубенко О. В., Жигadlo А. П. Педагогическое сопровождение здоровьесбережения студентов как фактор успешной адаптации к вузу // Вестн. Сиб. гос. автомобильно-дорож. акад. 2012. № 6 (28). С. 165–167.

² Якубенко О. В. Профилактика психодезадаптационных расстройств учащихся // Наука и образоват. пространство: вектор трансгран. общения : материалы междунар. форума. Омск : Изд-во Ом. гос. пед. ун-та, 2015. С. 108–113.

³ Якубенко О. В. Создание здоровьесберегающей среды как условие адаптации учащихся к образовательному учреждению // Развитие дорожно-транспорт. и строит. комплексов и освоение стратегически важных территорий Сибири и Арктики : вклад науки : материалы междунар. науч.-практ. конф. Омск, 2014. С. 177–179.

Таким образом, считаем, что применение интерактивных технологий в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин студентам технического вуза повышает интерес аудитории к учебному материалу, помогает представить теоретический материал в живой, увлекательной и практико-ориентированной форме, повышает развитие творческих способностей и вербальной гибкости студентов.

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ

Использование историко-математического материала в подготовке учителя математики

Т. Д. Васильева –

заведующий кафедрой математики

и методики обучения математике

Алтайского государственного гуманитарно-педагогического

университета им. В. М. Шукшина,

кандидат физико-математических наук, доцент (г. Бийск)

На современном этапе развития образования обучение математике в школе направлено на формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки, о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки. Будущий учитель математики должен не только знать основные этапы развития математической науки, историю формирования и развития математических понятий и теорий, терминов и обозначений, но и уметь исследовать историко-математический материал, использовать сведения из истории математики в практической педагогической деятельности и владеть технологией их применения для повышения качества обучения математике.

Необходимость подготовки будущих учителей математики на основе принципа историзма обоснована в исследованиях С. В. Белобородовой, Ю. А. Дробышева, Т. С. Поляковой¹ и др. В основу концепции историко-математической подготовки учителя математики

¹ Дробышев Ю. А. Историко-математическая подготовка будущего учителя математики : моногр. М. : Дрофа, 2010. 88 с.

ки положены принципы интегративности и многоуровневости, приоритета творческой самостоятельной деятельности студентов, ведущей роли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и системности¹.

Выпускник бакалавриата по направлению подготовки «Педагогическое образование», профили «Математика» и «Математика и информатика», в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования должен обладать определенными компетенциями. Для формирования общекультурных компетенций, таких как способность использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения; способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования патриотизма и гражданской позиции; способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве, можно и нужно использовать историко-математический материал.

При изучении математических дисциплин (математический анализ, алгебра, геометрия, элементарная математика, дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного и др.) студенты знакомятся с историческими справками, очерками, готовят сообщения, посвященные истории развития основных математических понятий, теорий, вкладу различных ученых в их создание и развитие, решают исторические задачи. Таким образом, студенты приобретают знания фактологического материала истории математики.

Изучение дисциплины «История математики» направлено на формирование систематизированных знаний в области истории математики и методической культуры будущего учителя математики для реализации принципа историзма при обучении учащихся. Для формирования у студентов знаний и представлений о принципе историзма, приобретения опыта отбора содержания к учебно-методическим материалам с использованием элементов истории математики нами разработаны задания, которые студенты выполняют в рамках самостоятельной работы, и критерии их оценивания. Материал к заданиям может быть представлен в произвольной форме

¹ Дробышев Ю. А. Указ. соч.

(текстовый документ, презентация, разработка урока по математике, внеклассного мероприятия и др.), но должен отвечать таким обязательным требованиям, как занимательность и научность, наглядность в оформлении, наличие математических задач и примеров, списка используемой литературы.

В качестве примера приведем следующее задание.

Проанализируйте темы «Производная» и «Первообразная и интеграл» с целью использования исторических сведений для мотивации изучения данного материала на уроках математики в школе.

Какова цель изучения данных тем в школе? Какое место в математике занимают дифференциальные и интегральные методы?

Как развивались интегральные и дифференциальные методы в Древней Греции? Первые идеи интеграционного исчисления у Демокрита. В чем суть «метода исчерпывания» Евдокса? Интегральные и дифференциальные методы Архимеда.

Упражнение 1. Методом интегральных сумм Архимеда найдите объем полушара.

Упражнение 2. Методом интегральных сумм Архимеда установите квадратуемость подграфика гиперболы и докажите основное свойство логарифмической функции.

Как развивались интегральные и дифференциальные методы в Европе в первой половине XVII в.? Интегральные методы И. Кеплера.

Упражнение 3. Пользуясь методами Кеплера, найдите объем тора. Метод «неделимых». Что лежит в основе метода «неделимых»?

Упражнение 4. Вычислить по методу «неделимых» объем тора.

Интегральный метод П. Ферма. Квадратуры каких кривых рассматривал П. Ферма?

Интегральный метод Б. Паскаля. В чем состоит метод «характеристического треугольника», идея которого восходит к дифференциальным методам Архимеда?

Метод касательных Г. Галилея – Ж. Роберваля.

Упражнение 5. Методом Галилея – Роберваля определить подкасательную спирали Архимеда.

Метод нормалей и касательных Р. Декарта. Метод экстремумов и касательных П. Ферма. О связи между интегральными и дифференциальными методами. Приведите доказательство теоремы И. Барроу, устанавливающей связь между задачами на квадратуры и задачами

на касательные. Какой привычный для нас вид связи между дифференцированием и интегрированием следует из этой теоремы?

Каковы теоретические предпосылки для построения основ интегрального и дифференциального исчисления, с тем чтобы можно было решать по единому способу все более часто выдвигающиеся практикой задачи на нахождение квадратур, кубатур, касательных и экстремумов? Что было сделано в работах И. Ньютона и Г. Лейбница во второй половине XVII в.?

Метод «флюксий» и степенных рядов И. Ньютона. Какие две главные задачи решаются в теории «флюксий» и как?

Упражнение 6. С помощью метода «флюксий» Ньютона по данному соотношению между флюентами $y^3 - xy + x^2 = 0$ найти соотношение между флюксиями.

«Исчисление дифференциалов» Г. Лейбница. В чем удобство символики Лейбница и как это отразилось на разработке алгоритмов дифференциального и интегрального исчисления?

Упражнение 7. С помощью «исчисления дифференциалов» Г. Лейбница вывести формулу для дифференциала произведения.

Как развивалась теория дифференциального и интегрального исчисления в дальнейшем? Охарактеризуйте вклад Л. Эйлера.

Какой исторический материал по темам «Производная» и «Первообразная и интеграл» представлен в школьных учебниках математики и методических пособиях для учителей? Приведите примеры решения исторических задач для использования на уроках изучения этих тем.

ТРИЗ-технология как средство формирования интереса к физике

Н. Н. Выборова –

доцент кафедры физико-математического
и информационно-технологического образования
Шадринского государственного педагогического института,
кандидат педагогических наук, доцент

Концепция современного образования ставит перед образовательным учреждением ряд проблем, решение которых зачастую

невозможно без повсеместного внедрения новых инновационных технологий в обучение. Современный ученик должен получить, обработать, запомнить достаточное количество информации при минимальном количестве учебных часов. Кроме того, он должен овладеть умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, анализировать информацию, принимать решения и прогнозировать результаты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы, строить модели, устанавливать границы их применимости¹.

Сегодня актуальным становится умение действовать в нестандартной ситуации, быстро и продуктивно включаться в незнакомые виды деятельности, ставить перед собой цели и достигать их, устанавливать эффективные отношения с коллегами и партнерами, уметь работать в команде, быть готовым к самообучению. Сформировать качества способного обучения, ориентированного на развитие творчества, креативности, формирование у учащихся умения решать открытые нестандартные задачи.

Беспорно, нашу систему образования сделают передовой не пражительственные программы и проекты, новые образовательные стандарты, компьютеры и интерактивные доски, а реальные и актуальные знания, которыми должны быть вооружены выпускники современных школ, учреждений НПО, СПО и вузов.

Творческого выпускника сможет воспитать только творческий работающий педагог, владеющий новыми технологиями обучения. В сложившихся условиях богатый педагогический потенциал имеет технология, разработанная еще в 1950-х гг. Г. С. Альтшуллером в сфере, далекой от педагогики, – теория решения изобретательских задач (далее – ТРИЗ)². Технология Г. С. Альтшуллера в течение многих лет с успехом использовалась в работе с детьми на станциях юных техников, где и появилась ее вторая часть – творческая педагогика, а затем и новый раздел – теория развития творческой личности. Основной постулат ТРИЗ опирается на фундаментальные положения диалектического материализма: технические системы развиваются

¹ *Примерные программы основного общего образования. Физика. Естественные науки.* М. : Просвещение, 2009.

² *Альтов Г. И.* И тут появился изобретатель. М. : Дет. лит., 1989. 138 с.

по объективно существующим диалектическим законам; эти законы познаваемы, их можно выявить и использовать для сознательного решения изобретательских задач.

ТРИЗ-технологии способны обеспечить:

- освоение обучающимися ряда метапредметных понятий и универсальных учебных действий (регулятивные, познавательные, коммуникативные), которые заложены в федеральный государственный образовательный стандарт для школьников;

- овладение эвристическими методами решения проблем, которые на практике позволят решать лично и социально значимые проблемные и творческие задачи в учебе, общении, обыденной жизни, а в будущем – в профессиональной деятельности;

- формирование творческого потенциала учащихся при обучении физике;

- развитие интереса к физике как учебному предмету.

Рассмотрим некоторые элементы ТРИЗ-технологии, которые успешно могут быть использованы при проведении занятий по физике.

1. Системный оператор. Система – это целое, состоящее из взаимосвязанных звеньев (подсистем). Выделяются несколько подходов к рассмотрению системы: компонентный (рассмотрение системы в над- и подсистеме), структурный (рассмотрение системы в пространстве и во времени), генетический (рассматривает прошлое и будущее системы), функциональный (назначение системы).

Можно выявить связи фотоэффекта с другими процессами и объектами окружающего мира с помощью системного оператора. Над-системой к фотоэффекту считаются все физические явления: природа (атмосфера, биосфера, гидросфера, литосфера) – Земля – Солнечная система – галактика – Вселенная. Подсистемой выступают источник излучения (частицы, волны), приемник (вещество – молекула – атом) и процесс вырывания электронов (работа выхода электронов с поверхности металла, кинетическая энергия вырванных фотоэлектронов). Можно представить связи фотоэффекта со всеми выделенными элементами: полярные сияния – результат ионизации воздуха в атмосфере Земли, фотосинтез – образование кислорода, углеводов из воды и углекислого газа в молекуле хлорофилла под действием света (явление в биосфере, аналогичное фотоэффекту) и т. д. Фотоэффект как процесс характеризуется работой выхода, которая

зависит от рода вещества и частоты источника света, которая не может быть меньше красной границы. Здесь можно сформулировать следующие вопросы:

- все ли тела приобретают заряд при освещении?
- как влияет дальность источника света на явление фотоэффекта?
- почему не все вещества можно применять в опытах по фотоэффекту?
- влияет ли магнитное поле на фотоэффект?
- полезен или вреден поток вырываемых электронов?

Каждый из предложенных вопросов может стать темой для самостоятельного научного исследования, сопровождаться выдвижением гипотезы и проектированием и проведением эксперимента по ее проверке.

2. *Мозговой штурм*. Это один из наиболее интересных приемов решения творческих, эвристических задач. Цель данного приема – развитие творческого мышления. Учащиеся тренируют умения кратко и четко выражать свои мысли, слышать и слушать друг друга.

На первом этапе создается банк идей. Секретарь фиксирует все идеи, даже на первый взгляд нереальные. Основное правило – никакой критики. На втором этапе анализируются все высказанные идеи, в каждой идее желательно найти что-то рациональное, интересное, полезное, что может пригодиться при решении задачи. Можно предложить следующие задачи:

- известен способ подъема затонувших кораблей путем закачивания воздуха вовнутрь трюма. Но он требует герметизации всех мелких щелей, что очень трудоемко выполнить под водой. Предложите способ подъема затонувших кораблей без герметизации;
- предложите модель пищи для космонавтов в состоянии невесомости в космическом корабле. Начертите схему, объясните принцип работы.

3. *Метод синектики*¹. Предложен В. Дж. Гордоном при создании чипсов Принглс. Для активизации творчества используются аналогии:

- прямая (сравнение с аналогичным объектом в природе или технике): волчок (функция оси вращения) – аналогия – гироскоп, парус

¹ *Метод синектики*. URL : <http://constructorus.ru/uspex/metod-sinektiki.html>

(функция перемещать предметы за счет внешнего воздействия среды) – аналогия – турбинная лопатка;

– символическая (с помощью символов, поэтических образов, метафор сформулировать суть явления): пламя – видимая теплота, ядро атома – энергичная незначительность;

– фантастическая (решение «как в сказке»);

– личная (эмпатия – представить себя предметом, о котором идет речь в задаче).

4. *Метод фокальных объектов*. Предложен Ч. Вайтингом. Суть состоит в перенесении признаков случайно выбранных объектов на совершенствуемый объект. Данный метод раскрепощает мышление, способствует развитию фантазии. Можно использовать при усовершенствовании физических приборов: термометра, часов, динамометра, электрической лампочки и т. п.

Выбираются любые предметы (конфета, стул, газета), называются признаки этих предметов (конфета – шоколадная, клубничная, сладкая; стул – деревянный, складной, мягкий, удобный; газета – свежая, интересная, бумажная). Выбранные признаки переносятся на усовершенствуемый прибор. Как результат, может появиться термометр складной, бумажный, на котором можно писать.

5. *Метод – гирлянда ассоциаций*. Автором является Г. Я. Буш. Суть состоит в составлении цепочки-гирлянды от любого слова и поочередном соединении этих слов с исследуемым объектом. Например, можно получить новые идеи по применению процесса испарения – испаряющиеся шурупы.

Таким образом, ТРИЗ-технологии предполагают системность мысли, умение видеть мир в противоречиях, способность генерировать неожиданные идеи, следствием чего является формирование творческой грамотности, интереса к физике. При этом мышление развивается комплексно: и правое полушарие (развитие фантазии, образного мышления, воображения), и левое полушарие (логическое, системное, аналитическое мышление), а также все другие свойства нервной системы и психической деятельности: чувства, память, внимание, волевые качества, смекалка. Поэтому методика ТРИЗ эффективна на всех ступенях обучения.

Алгоритм решения прикладных задач физического содержания

А. П. Дементьев –

магистрант кафедры физики и методики обучения физике
Челябинского государственного педагогического университета

Применение технологий практико-ориентированного образования должно решить проблему формирования компетенций для дальнейшего обучения в вузах и получения профессионального образования. Организация учебного процесса по физике средствами таких технологий нуждается в задачах и заданиях прикладной направленности, для создания которых учитель должен владеть методикой их конструирования и преобразования типовых физических задач в прикладные с техническим или историческим содержанием¹.

В основе предлагаемой методики лежат преобразования общего алгоритма решения физических задач² в алгоритм по решению прикладных задач, на основе чего учитель (или обучающийся) может преобразовывать текст стандартной физической задачи в прикладную. Отличительной чертой предлагаемого нами алгоритма решения прикладных задач является прохождение шестого и девятого шага.

Алгоритм решения прикладных задач.

1. Внимательно прочитайте задачу.
2. Выделите ключевую информацию прикладного характера, приведенную в тексте задачи. Поясните, если необходимо, понятия и величины, приведенные в тексте.
3. Кратко запишите условия задачи.
4. Сделайте перевод единиц в СИ, если это необходимо.
5. Сделайте чертеж или схему, если это необходимо.
6. Выделите, в каком разделе физики изучались законы, понятия,

¹ См., напр.: *Капралов А. И.* Историзм как критерий модификации содержания школьного учебника физики // *Образование и наука.* 2009. № 9. С. 82–90 ; *Шеффер О. Р.* Методика формирования у учащихся умений комплексно применять знания для решения физических задач (на материале физики X класса) : дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1999. 160 с.

² *Усова А. В., Тулькибаева Н. Н.* Практикум по решению физических задач : учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. М. : Просвещение, 2001. 280 с.

описывающие технические (технологические) процессы (устройства), запишите их.

7. Запишите дополнительные формулы, если это необходимо. Сделайте математические преобразования.

8. Подставьте цифровые значения в окончательную формулу.

9. Запишите ответ. Проанализируйте полученный результат с точки зрения его прикладной значимости.

Приведем пример преобразования стандартной физической задачи в прикладную, учитывая, что при ее решении обучающиеся обязательно должны проходить шестой и девятый шаг алгоритма.

Пример 1. Масса тела составляет 40 000 кг. Рассчитайте площадь опоры, если давление, производимое телом, составляет 2,5 МПа.

Решение задачи осуществляется по типовому алгоритму¹. Переформулируем ее, чтобы решение опиралось на алгоритм, предложенный нами.

Допустимое давление на дорожное асфальтовое покрытие, согласно ГОСТ 9128-84, составляет 2,5 МПа. Средняя площадь пятна контакта покрышки 1260 425/85 r21 составляет 300 см². Определить, какое минимальное количество колес должно быть установлено на автомобиле, чтобы давление автомобиля на дорогу не превышало допустимой величины, если масса автомобиля составляет 40 тонн.

Дано:

$m = 40$ тонн

$p = 2,5$ МПа.

$S_n = 300$ см²

Найти минимальное количество колес n – ?

СИ:

$P = 2500000$ Па.

$S_n = 0,03$ м²

Решение.

Минимальное количество колес будем искать из расчета минимальной площади опоры, тогда количество колес будет равно отношению площади опоры к площади пятна одного колеса:

$$n = \frac{S}{S_n}. \quad (1)$$

¹ Усова А. В., Тулькибаева Н. Н. Указ. соч.

Общую площадь находим по формуле расчета давления: $p = \frac{F}{S}$, где $F = mg$; тогда $S = \frac{mg}{p}$ (2), подставляя выражение 2 в формулу 1, получим: $n = \frac{mg}{S_n \cdot p}$; $n = \frac{40000 \text{ кг} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{0,03 \text{ м}^2 \cdot 2500000 \text{ Па}} = 5,33$.

Количество колес – число натуральное, поэтому необходимо округлить его до большего целого.

Ответ: $n = 6$.

Выполнение девятого пункта алгоритма решения прикладных задач позволяет акцентировать внимание обучающихся на том, что при нахождении минимальной величины, характеризующей техническую установку, округление производится только в большую сторону, поскольку, например, в данной задаче округление до $n = 5$ приведет к тому, что давление на единицу площади выйдет за пределы допустимого. К тому же логические умозаключения должны навести на мысль, что количество колес – величина четная. Данный пример показывает, что при решении прикладных задач не всегда применимы линейные законы математики, в реальных условиях необходимо логически взвешивать рациональность и правильность принимаемого решения.

Рассмотрим еще один пример применения алгоритма решения прикладных задач физического содержания.

Пример 2. Хозяин фабрики обратился к подрядчику для строительства особняка на окраине города. В ходе проектирования перед подрядчиком встала задача электрификации жилого строения. Согласно техническому заданию, особняк будет снабжен следующей техникой.

| Электроприбор | Мощность, Вт | Электроприбор | Мощность, Вт |
|---------------|--------------|-------------------------|--------------|
| фен для волос | 450–2000 | стиральная машина | 2000–2500 |
| утюг | 500–2000 | дрель | 400–800 |
| электроплита | 1100–6000 | перфоратор | 600–1400 |
| тостер | 600–1500 | электрическое точило | 300–1100 |

| Электроприбор | Мощность, Вт | Электроприбор | Мощность, Вт |
|---------------|--------------|---------------------|--------------|
| кофеварка | 800–1500 | дисковая пила | 750–1600 |
| обогреватель | 1000–2400 | электрорубанок | 400–1000 |
| электрочайник | 1000–2000 | шлифовальная машина | 650–2200 |
| пылесос | 400–2000 | компрессор | 750–2800 |
| радио | 50–250 | водяной насос | 500–900 |
| телевизор | 100–400 | кондиционер | 1000–3000 |
| холодильник | 150–600 | электромотор | 550–3000 |
| духовка | 1000–2000 | вентилятор | 750–1700 |
| СВЧ-печь | 1500–2000 | сенокосилка | 750–2500 |
| компьютер | 400–750 | освещение | 2000–2900 |

К дому подводится трехфазное напряжение в 380 В. Далее оно делится на 3 ветки, каждая из которых состоит из 1 фазы и нулевого провода, в результате чего каждая из веток выдает напряжение в 220 В, имея «фазу» и «ноль». Вся нагрузка на сеть должна быть распределена равномерно по 3 веткам. Постоянно в сеть включены следующие приборы: радио, телевизор, холодильник, компьютер, компрессор, водяной насос. Остальные приборы нагружают сеть не более чем на 30 % от суммарной мощности. За расчетные значения мощности брать максимальные из предложенных в таблице. На основе расчета мощности подобрать стандартное сечение провода по таблице.

| Сечение токопроводящих жил, мм | Медные жилы проводов и кабелей | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------|---------------|
| | Напряжение 220 В | | Напряжение 380 В | |
| | Ток, А | Мощность, кВт | Ток, А | Мощность, кВт |
| 1,5 | 19 | 4,1 | 16 | 10,5 |
| 2,5 | 27 | 5,9 | 25 | 16,5 |
| 4 | 38 | 8,3 | 30 | 19,8 |
| 6 | 46 | 10,1 | 40 | 26,4 |
| 10 | 70 | 15,4 | 50 | 33 |
| 16 | 80 | 18,7 | 75 | 49,5 |
| 25 | 115 | 25,3 | 90 | 59,4 |
| 35 | 135 | 29,7 | 115 | 75,9 |

| Сечение токопроводящих жил, мм | Медные жилы проводов и кабелей | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------|------------------|---------------|
| | Напряжение 220 В | | Напряжение 380 В | |
| | Ток, А | Мощность, кВт | Ток, А | Мощность, кВт |
| 50 | 175 | 38,5 | 145 | 95,7 |
| 70 | 215 | 47,3 | 180 | 118,8 |
| 95 | 265 | 57,2 | 220 | 145,2 |
| 120 | 300 | 66 | 260 | 171,6 |

Выполнение обучающимися шестого и девятого пунктов алгоритма будут формировать у них навыки проектной деятельности, так как им придется не только применить знания законов физики, но и найти рациональное решение прикладной проблемы¹.

Исходя из вышесказанного, физические задачи прикладного характера можно формулировать, используя промышленные и бытовые проблемы, поясняя и упрощая их до уровня компетенций обучающихся. Выполнение шестого и девятого пунктов алгоритма способствует решению проблемы актуальности изучения физики, повышает общую эрудированность обучающихся, а также создает фундамент для решения подобных задач на профессиональном уровне будущих специалистов. Кроме того, изучение прикладных физических задач формирует интерес к получению профессий технической направленности.

¹ Дементьев А. П. Концепция практико-ориентированного образования как способ актуализации знаний и формирования функциональной грамотности при обучении физике // Проблемы соврем. физ. образования : материалы III всерос. науч.-метод. конф. Уфа : БГУ, 2015. С. 65–66.

**Формирование навыков школьников
в области информационной безопасности
и здоровьесбережения
при самостоятельном поиске в сети Интернет**

Е. В. Дудышева –

заведующий кафедрой физики и информатики

Алтайского государственного

гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина,

кандидат педагогических наук, доцент (г. Бийск);

И. Э. Кривцова –

студент Алтайского государственного

гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина

(г. Бийск)

Современные школьники массово пользуются возможностями поиска информации в сети Интернет. Но, к сожалению, негативное влияние средств массовой информации и рекламы, размещенных в открытом доступе, способствует развитию вредных привычек у подрастающего поколения. Поэтому задача педагогов – как можно чаще обращаться к темам здоровья и его сбережения. Федеральный закон «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»¹ способствует соблюдению условий информационной безопасности личности, но важнейшее значение имеет целенаправленное формирование грамотного отношения школьников к своему здоровью со стороны учителей². Важно не только проводить беседы, но и в доступной и неформальной форме, в учебной и во внеклассной деятельности подталкивать ребенка к самостоятельной работе над собой, умению сопротивляться негативным воздействиям.

¹ *О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию* : федер. закон от 29 дек. 2010 г. № 436-ФЗ // Рос. газ. 2010. 31 дек.

² См., напр.: *Богатырева Ю. И.* Педагогическая деятельность и обеспечение информационной безопасности личности // Информатика и образование. 2013. № 2. С. 84–88 ; *Ратинер Т. Г.* Информационно-психологическая безопасность школьников при работе в Интернете // Современ. образование. 2014. № 1. С. 73–96.

Основные умения по поиску информации и информационной безопасности школьники получают на уроках информатики и ИКТ¹. Поиск информации ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся, в качестве заданий можно выбирать различные темы для поиска. При этом поиск информации распространяется на всю учебную деятельность, на все предметы, в том числе на информацию о собственном здоровье и безопасности.

Так как на уроках информатики и ИКТ нет возможности в полной мере потренироваться в поиске информации именно о здоровье, мы поддерживаем проведение внеклассных мероприятий², где ученики могут выполнять задания, способствующие развитию навыков быстрого поиска информации в сети Интернет, и при этом получить важную информацию о здоровом образе жизни. Внеклассное мероприятие хорошо подходит для того, чтобы развивать у учеников навыки самостоятельности, самоанализа и самоконтроля. Считаем, что здоровье будущего поколения очень актуальная тема для нашего общества, поэтому в качестве примера приведем разработанное нами и проведенное с учениками 9 класса внеклассное мероприятие на тему «Формирование навыков школьников в области информационной безопасности и здоровьесбережения при самостоятельном поиске в сети Интернет».

За несколько дней до мероприятия ученикам раздаются темы «Здоровье», «Здоровый образ жизни», «Питание», «Сон» для самостоятельной подготовки и предлагаются адреса ссылок на сайты (<http://dzdorov.ru/>, <http://www.7ya.ru>), чтобы ребята знали, где искать нужную информацию. На предложенных сайтах можно найти информацию о процентном соотношении здоровых детей и детей, уже имеющих хронические заболевания, а также найти ответы на вопросы о правильном питании, о том, как правильно заниматься физической культурой и не навредить себе, и др.

У ребят возникнет вопрос: «Почему на информатике мы будем говорить о здоровье?» Но в этом-то и вся суть мероприятия! На уроке

¹ Малеев В. В. Общая методика преподавания информатики : учеб. пособие. Воронеж, 2005. 271 с.

² Идрисова А. А. Информационная безопасность школьников в сети Интернет: проблемы и пути решения // Современ. инновации. 2015. № 2 (2). С. 83–84.

биологии или ОБЖ, скорее всего, нет времени сидеть за компьютером и искать информацию о здоровье. Важно знать, как заниматься своим здоровьем и при этом не навредить себе, как обеспечить информационную безопасность от негативного воздействия внешней среды.

После нескольких дней подготовки учитель назначает дату мероприятия. Он предлагает ученикам разделиться на несколько команд (зависит от числа учеников), осуществляется выбор жюри (возможно, что жюри – это дети из другого класса) и капитанов команд.

Первое задание – придумать девиз своей команды. Второе задание состоит из вопросов, приведенных ниже. Ответы на вопросы ученики могут искать в Интернете. Первый ответивший получает 1 балл.

– Назовите витамин, который содержится только в растительных продуктах. (*Витамин С.*)

– Как влияет реклама на стройность нашего тела? (*Телевизор и гляцевые журналы навязывают образ худого тела. Девочки с нормальным весом начинают худеть, подгоняя себя под этот образ.*)

– Считается, что перед приемом пищи полезно выпить полстакана воды. Почему? (*Вода раздражает желудочные железы, повышает аппетит и улучшает переваривание пищи.*)

– Сколько раз в день необходимо принимать пищу и в какое время? (*Не менее 4–5 раз в день и в одно и то же время.*)

– К какому времени полезнее отнести последний прием пищи перед сном? (*Позже 7 часов вечера есть не рекомендуется.*)

– К дефициту какого микроэлемента в организме приводит чрезмерное употребление газированных вод в детстве, в результате чего возрастает опасность переломов кости? (*Кальция.*)

– Почему мы едим, когда не голодны? (*Так поступает человек, который находится в состоянии стресса.*)

– Сколько времени длится здоровый ночной сон для детей 12–14 лет? (*9–9,5 час.*)

– Правда ли, что белый шоколад полезнее черного и молочного? (*Нет.*)

– Какой прием пищи является основным? (*Обед.*)

Третье задание: найти как можно больше пословиц и поговорок на тему «Здоровье». Сложность заключается в том, что

на выполнение задания отводится всего 3 минуты. Победители получают 3 балла.

Четвертое задание заключается в том, чтобы при помощи компьютера создать небольшую презентацию, в которой будет описан один из видов закаливания (его принципы, правила и польза). Примерные темы для презентации: «Правильный режим труда и отдыха», «Компьютер – польза или вред», «Для чего нужен спорт». При оценивании презентации учитывается четкое соблюдение поставленных целей. Максимальное количество баллов за презентацию – 5.

После проведения всех конкурсов жюри подводит итоги и объявляет результаты. Победителем становится команда, набравшая наибольшее количество баллов.

В заключение подчеркнем, что, по нашему мнению, здоровье подрастающего поколения является самой актуальной темой для обсуждения. Поэтому даже при изучении информатики и ИКТ необходимо затронуть эту важную тему, еще раз поговорить с ребятами о необходимости заботиться о своем здоровье и научить соблюдать правила информационной безопасности при работе в сети Интернет.

Особенности формирования умения понимать условия заданий по физике на множественный выбор

О. А. Зайцева –

магистрант кафедры физики и методики обучения физике
Челябинского государственного педагогического университета

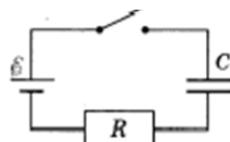
Анализ методических и аналитических материалов сайта ФИПИ, пособий для подготовки к ОГЭ по физике показывает динамику в увеличении количества заданий, диагностирующих понимание выпускниками школ смысла физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов, и заданий, относящихся к проверке умения применять полученные знания к анализу ситуации на множественный выбор. Последний тип заданий не представлен в типовых сборниках задач по физике, используемых в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы (далее – ООП).

Выполнение обучающимися заданий по физике на множественный выбор выступает как учебная форма практики, при которой происходит усвоение, углубление, систематизация знаний, диагностика сформированности планируемых результатов освоения ООП. Это способствует более глубокому проникновению обучающихся в сущность физических явлений и законов, которым они подчиняются, в ситуациях разной степени новизны и сложности при анализе условия задания. Формирование у обучающихся умения понимать условие физической задачи является необходимым фактором для подготовки их к выполнению заданий из КИМ ГИА по физике, в том числе и заданий на множественный выбор.

Задания на множественный выбор из КИМ разрабатываются в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника средней школы по физике, сформулированными в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования и ООП. Сформированность умения понимать условие физических задачи и заданий является важной составляющей этих требований.

Данный тип заданий предполагает наличие вариативности в выборе двух правильных из пяти предложенных вариантов ответов, что указывается в инструкции к заданию. Рассмотрим примеры таких заданий¹.

Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором $R = 20$ кОм. В момент времени $t = 0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице.



| | | | | | | | |
|------------------|-----|-----|----|----|---|---|---|
| $t, \text{ с}$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $I, \text{ мкА}$ | 300 | 110 | 40 | 15 | 5 | 2 | 1 |

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте:

- 1) ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается;

¹ Демидова М. Ю., Грибов В. А. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания. М. : Экзамен, 2015. 192 с.

2) через 2 с после замыкания ключа конденсатор остается полностью разряженным;

3) ЭДС источника тока составляет 12 В;

4) в момент времени $t = 3$ с напряжением на резисторе равно 0,3 В;

5) в момент времени $t = 3$ с напряжением на конденсаторе равно 6 В.

Ответ

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Рассмотрим особенность формирования у обучающихся умения понимать физические тексты на примере выполнения заданий на множественный выбор, акцентируя внимание на этапе анализа условия. Целесообразно в ходе анализа условия задания обращаться к пониманию обучающимися отдельных физических терминов, встречающихся в условии: выяснению их смысла, знанию причинно-следственных связей между величинами и явлениями, знанию единиц измерения физических величин.

Формирование умения понимать условие задания из КИМ ОГЭ является сложным полиаспектным процессом, что обуславливает целесообразность использования подходов, связанных с процессом понимания на следующих уровнях: семантическом (понимание смысла отдельных слов и физических терминов), когнитивном (применение теоретических знаний) и лингвистическом (формирование умения анализировать информацию, представленную в различных формах).

В основе процесса формирования умения понимать условие задания на множественный выбор лежат метапредметные универсальные учебные действия, включающие:

1) знание терминов и основных понятий, умение раскрывать смысл требований к заданию;

2) умение выяснять смысл условия задания, соотнести его со знанием теоретических и экспериментальных основ учебного предмета «Физика»;

3) знание правил переформулирования текста своими словами; умение отвечать на поставленные к тексту вопросы согласно инструкции; знание особенности формы представления информации в задании; умение анализировать рисунок, схему, график, соответствующие тексту задания.

Для формирования вышевыделенных метапредметных универсальных учебных действий перед учителем стоит необходимость решения дидактических задач (теоретических и практических) при организации подготовки обучающихся к выполнению заданий по физике на множественный выбор. Укажем основные из них.

1. Отбор целей обучения физике в школе. Основаниями отбора целей являются цели, определенные ФГОС, и конкретизация их в ООП по физике, отраженные в рабочей программе. Отобранные цели отражают таксономию целей: формирование знаний и универсальных учебных действий, направленных на достижение обучающимися метапредметных и предметных результатов освоения ООП¹.

2. Отбор заданий на множественный выбор. Основаниями отбора являются ФГОС основного общего образования, аналитические и методические материалы специалистов ФИПИ, кодификатор и спецификация КИМ ГИА текущего учебного года, учебные пособия по подготовке к ГИА по физике, сборники задач, индивидуально-психологические особенности обучающихся (обучаемость, обученность, интеллект, мотивация, особенности учебной деятельности), индивидуально-психологические особенности учителя (опыт преподавания дисциплины, мотивация в организации управления формированием у обучающихся умения выполнять задания по физике на множественный выбор).

3. Конструирование комплекса заданий по физике на множественный выбор, который должен:

- соответствовать целям курса физики и отражать его содержание;
- включать задания на множественный выбор (по дидактической роли, тематическому содержанию, количеству задействованных в задаче связей и уровней учебно-познавательной деятельности обучающихся по их решению (узнавание, запоминание, понимание, применение как в процессе обучения физики);
- способствовать диагностированию метапредметных результатов освоения ООП²;

¹ *Универсальные учебные действия*. URL: <http://revolution.allbest.ru/pedagogics>

² *Шефер О. Р., Шахматова В. В.* Общие подходы к диагностике планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы // *Физика в школе*. 2014. № 2. С. 13–21.

– рационально использоваться по времени в учебном процессе.

Таким образом, учет вышеописанных условий формирования у обучающихся умений выполнять задания по физике на множественный выбор за счет понимания условия задания и ряда объективных и субъективных факторов, характеризующих совокупность праксеологических мер по оптимизации перехода отечественного образования на ФГОС, повышает управляемость учебно-познавательной деятельностью обучающихся в целом.

Формирование мировоззренческих представлений о науке при освоении обучающимися основной образовательной программы по физике

А. И. Капралов –

заведующий предметной физической лабораторией

гимназии № 127,

кандидат педагогических наук, доцент (г. Снежинск)

Проблема формирования у учащихся представлений и взглядов мировоззренческого и методологического характера в процессе овладения основами научных знаний стала достаточно серьезно рассматриваться на повседневном практическом уровне обучения физике относительно недавно. Благодаря исследованиям Г. М. Голина, В. Ф. Ефименко, В. Н. Мощанского, Р. М. Роговой, Н. П. Семькина, С. А. Чандаевой, Н. В. Шароновой, Р. Н. Щербакова, О. Р. Шефер и др. был осмыслен мировоззренческий потенциал курса физики, конкретизированы пути и способы включения мировоззренческих и методологических представлений в повседневное обучение, разработаны некоторые вопросы методики подготовки учителей физики, являющиеся актуальными и в процессе внедрения ФГОС.

Как было доказано в исследованиях многих методистов-физиков, особую мировоззренческую ценность имеют исторические опыты и отражение их роли в разработке фундаментальных физических теорий. Овладевая целостным методологическим инструментарием, обучающиеся осваивают основную образовательную программу (далее – ООП) по физике. Познавая динамику развития понятий в их

историческом становлении, обучающиеся знакомятся с диалектическим движением природы, что способствует формированию не только предметных и метапредметных, но и личностных универсальных учебных действий (далее – УУД)¹. Система научного знания является основой формирования мировоззрения, если эти знания по своему содержанию и воздействию на обучающегося лично значимы для него.

Сам по себе материал по физике, как считают ученики, для них мало важен как конечная цель обучения, так как в школу в основном сегодня они приходят для живого общения и обмена информацией, а также социально адаптироваться в социально-экономических условиях². Как отмечают ученики, в ходе объяснения учебного материала по физике учителя часто прибегают к сведениям исторического и политехнического характера. Включение в учебный процесс по физике такого рода сведений позволяет раскрывать взаимодействие науки с социальными и культурными процессами в обществе, решать при этом такие мировоззренческие задачи, как формирование представлений о противоречивом характере развития научных знаний, и способствовать формированию личностных УУД.

Обучающиеся в большинстве проявляют интерес на первом этапе изучения физики не к предмету изучения, а к его истории, их увлекает динамика и характер поиска ответов на возникающие мировоззренческие вопросы при самостоятельном познании мира. Р. Н. Щербаков подчеркивает, что формирование представлений учащихся о развитии науки, противоречивости в развитии научных знаний осуществляется успешно, если при изучении каждой фундаментальной физической теории раскрываются истоки возникновения данной теории, отношение к ней научной общественности, те изменения, которые она вызвала в структуре научных знаний, особенно в мировоззрении и общей культуре последующих поколений человеческого общества³.

¹ *Копотева Г. Л., Губанова Е. В.* Введение ФГОС основного общего образования: образовательная программа школы. М. : Нац. книж. центр : Сентябрь, 2015. Ч. 1. 208 с.

² *Шефер О. Р.* Моделирование и диагностирование воспитательной работы учителя физики. Теория и практика : моногр. Челябинск : Образование, 2004. С. 104.

³ *Щербаков Р. Н.* Ценностные ориентации физического образования. URL : http://www.portalus.ru/modules/shkola/rus_show_archives.php

Опираясь на хронологические таблицы и схемы различных исследователей истории физики, учитель может и сам выделить некоторые этапы в развитии теории или организовать проектную деятельность обучающихся по выделению и описанию этапов. Так, при изучении молекулярно-кинетической теории ее изучение следует начать с рассмотрения истории развития молекулярных представлений, основные моменты которой могут быть представлены в таблице¹.

Таблица

Хронология развития учения о веществе
в рамках молекулярно-кинетической теории

| Ученый | Идея, опыт, открытие, теория |
|--------------------|--|
| Фалес Милетский | считал первоосновой вещей воду |
| Анаксимен | считал первоосновой воздух |
| Анаксимандр | за первооснову принимал нечто бесконечно малое и неопределенное, которое управляет всем, и назвал его апейроном |
| Анаксагор | высказал идею об отсутствии пустоты. Пустоты нет и все пространство заполнено материей. Вся материя находится во вращательном движении. Ничто не возникает и не уничтожается, а существует вечно и образует в разных соединениях все объекты нашего мира |
| Демокрит | утверждал, что атомы бесконечны в числе и различны по форме, которые движутся скорее, ударяются в меньшие, и при этом возникают боковые движения, а круговращения суть образования миров, но при этом качественного различия у атомов не существует, и они не имеют внутреннего строения; однако форма атомов соответствует тому или иному веществу; например, круглая форма обеспечивает атому большую подвижность и всепроникающую способность (таковым, по его мнению, является атом «души»). Указывает на наличие пустоты в пространстве |

¹ *Капралов А. И.* Историзм как критерий модификации содержания школьного учебника // Образование и наука. 2009. № 9. С. 82–90.

| Ученый | Идея, опыт, открытие, теория |
|--------------------------------|--|
| Платон 428–347 до н. э. | предполагал, что в основе всего лежат четыре стихии: огонь, вода, воздух и земля; их атомы имеют правильные фигуры (тетраэдр, икосаэдр, октаэдр и куб). Кроме того, добавлял частицы эфира в форме додекаэдра |
| Аристотель 384–322 до н. э. | высказал предположение о существовании внутренних сил, под действием которых первичная материя приобретает вид одной из указанных стихий, например: сухой и горячий – огонь, сухой и холодный – земля, мокрый и холодный – вода, мокрый и горячий – воздух |
| Эпикур | основные идеи отражены в работе Лукреция Кара: атомы – неделимые и «полные» тела, они движутся непрерывно в вечности, при этом не обладают никакими свойствами предметов, доступными чувственному восприятию, кроме формы, веса, величины и всех тех свойств, которые в необходимости соединены с формой |
| Р. Декарт 1596–1650 гг. | указывал, что в мире материя тождественна пространству, пустоты нет. Атомы отрицаются, а материя делима до бесконечности; при этом вся материя состоит из частиц трех типов: частицы неба, огня и плотной материи |
| И. Ньютон 1643–1727 гг. | указывал, что в мире есть пустое пространство и есть корпускулы, из которых построены тела |
| П. Гассенди 1592–1655 гг. | указывал, что атомы представляют мельчайшие физические тельца разнообразной формы (круглые, овальные, чечевицеобразные, конические, крючковатые и мохнатые), ввел понятие «молекула» как соединение нескольких атомов |
| Х. Гюйгенс 1629–1695 гг. | считал главным свойством атома бесконечную твердость, противостоящую любым попыткам разделить атом на части, атомы перемещаются и сталкиваются между собой, и такое состояние сохраняется само по себе |
| Р. Бошкович 1711–1787 гг. | ввел понятие динамического атомизма, т. е. строение вещества представляет материальные и невидимые точки, которые взаимодействуют между собой, и оно подчиняется определенной закономерности |

| Ученый | Идея, опыт, открытие, теория |
|----------------------------------|---|
| М. В. Ломоносов 1711–1765 гг. | считал, что вещество состоит из мельчайших частиц – атомов (элементов) и их сочетаний – молекул (корпускул). Первым связал тепловые явления с движением корпускул, что температура тела связана с интенсивностью их движения; движение может и должно носить коловратный характер (вращающийся) из наблюдений за движением взаимодействующих вращающихся двух волчков на льду |
| Ж. Нолле | в 1748 г. открывает явление «осмоса», диффузию жидкостей, разделенных перегородкой (воды и спирта сквозь свиной пузырь) |
| Дж. Дальтон | ввел понятие атомного веса и составил первую таблицу атомных весов |
| П. С. Лаплас | в 1806–1807 гг. разработал теорию капиллярности, основываясь на том, что молекулярное притяжение проявляется на малых расстояниях |
| У. Проут | в 1816 г. выдвинул гипотезу, согласно которой атомы всех элементов выражаются целыми числами и являются комбинациями атомов водорода |
| А. Авогадро | в 1811 г. разработал теорию о молекулярном строении вещества и установил закон о равных количествах молекул газов при одинаковых объемах, давлении и температурах |
| Р. Броун | в 1827 г. открыл хаотическое движение малых частиц, взвешенных в растворе |
| М. Фарадей | в 1834 г. постулировал наличие таких частиц, как ионы |
| И. Гитторф | экспериментально доказал наличие ионов в 1853 г., разрабатывает теорию газов в 1857 г. |
| Р. Клаузиус | в 1859 г. ввел понятие о сфере действия молекул и вычислил среднюю длину свободного пробега молекул |
| Дж. Максвелл 1831–1879 гг. | установил статистический закон распределения молекул газа по скоростям |
| Л. Больцман | обобщил закон распределения Максвелла |
| И. Лошмидт | в 1865 г. рассчитал диаметр молекулы воздуха (состав которого еще не был открыт) и определил число молекул в 1 см ³ газа при нормальных условиях |
| Й. Стефан | в 1871 г. разработал теорию диффузии газов |

| Ученый | Идея, опыт, открытие, теория |
|------------------------------|--|
| Л. Ж. Гюи | в 1888 г. доказал тепловую природу броуновского движения частиц экспериментом |
| Д. И. Менделеев | в 1869 г. открыл закон распределения химических элементов, им составлена периодическая таблица системы элементов |
| Л. Больцман | в 1872 г. вывел основное уравнение кинетической теории идеального газа |
| Ж. Б. Перрен | в 1901 г. выдвинул гипотезу о планетарном строении атома |
| А. Эйнштейн, М. Смолуховский | в 1905–1906 гг. дали последовательное объяснение броуновского движения на основе молекулярно-кинетической теории |
| О. Штерн | в 1920 г. впервые произвел непосредственное измерение скорости молекул |

Раскрытие с разной степенью подробности указанных положений позволяет побуждать обучающихся к самостоятельному поиску ответов на вопросы и задания в ходе формирования физических понятий.

1. Дать характеристику состояния научных знаний того периода, когда ученые впервые разрешали вопросы, изучаемые сегодня на учебном занятии.

2. Каков круг явлений, известных к моменту научного открытия?

3. Что интересовало ученых-физиков в смежных естественно-научных областях?

4. Какая экспериментальная база была у ученых исторической эпохи и методы их экспериментирования?

5. Какое практическое применение получило открытие явлений и в каких фантастических проектах отразились достижения ученых той или иной исторической эпохи?

Мы убеждены, что включение в процесс обучения ознакомления обучающихся с мировоззренческими и методологическими представлениями о науке положительно влияет на достижение ими планируемых результатов при освоении основной образовательной программы.

Методические аспекты развития алгоритмического мышления школьников на уроках информатики с помощью проблемных ситуаций

М. И. Кострюкова –

студент Мордовского государственного педагогического института им. М. Е. Евсевьева (г. Саранск);

Л. А. Сафонова –

доцент кафедры информатики и вычислительной техники Мордовского государственного педагогического института им. М. Е. Евсевьева, кандидат педагогических наук, доцент (г. Саранск)

Одним из важнейших разделов современной школьной информатики является «Алгоритмизация и программирование». Значимость линии алгоритмизации и программирования подтверждается и тем, что задания по ней входят в ОГЭ и ЕГЭ по информатике, а все этапы всероссийских олимпиад практически полностью состоят из заданий по программированию. Главная цель изучения данного раздела заключается в развитии алгоритмического мышления учащихся¹.

В соответствии с требованиями ФГОС в настоящее время обучение направлено на самостоятельную деятельность ученика². Одной из наиболее подходящих технологий, позволяющих организовать уроки таким образом, чтобы ученики могли самостоятельно открывать новые знания, является проблемное обучение. В реализации данной технологии на уроке информатики существенную роль играет создание учебной проблемной ситуации.

¹ См., напр.: *Кострюкова М. И.* Особенности изучения раздела «Алгоритмизация и программирование» в курсе информатики средней школы // Информ.-телекоммуникац. системы и технологии : сб. материалов всерос. науч.-практ. конф. (16–17 окт. 2015 г.). Кемерово, 2015. Ч 2 : Информ. системы в науке, образовании, производстве. URL: <http://sibscience.ru/page/ITSIT-2015/ITSIT/1-Informationnye-sistemy-v-nauke/1079.pdf>

² Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 17 дек. 2010 г. № 1897. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_110255/.

Для того чтобы создать проблемную ситуацию, направленную на развитие алгоритмического мышления, необходимо определить, что представляет собой основные его составляющие.

Ключевыми компонентами развития алгоритмического мышления являются умения: структурный анализ задачи; разбиение большой задачи на малые; сведение нерешенной задачи к решенным; планирование возможных ситуаций и реакций на них; понимание и использование формальных способов записи решения. В соответствии с указанными составляющими нами были разработаны методические рекомендации по формированию алгоритмического мышления путем создания проблемных ситуаций.

Проблемная ситуация создается при использовании педагогом проблемного вопроса, проблемной задачи. Опираясь на терминологию Л. С. Выготского¹, нужно учитывать возможности учащихся, ведь проблемная ситуация должна находиться в «зоне ближайшего развития», когда учащийся может разрешить ее только на границе своих возможностей, при максимальной активации своего интеллектуального, творческого и мотивационного потенциала.

К основным методическим приемам создания проблемных ситуаций относятся: подведение обучающихся к противоречию; организация работы с учащимися, направленная на самостоятельный поиск решения задачи; рассмотрение одного вопроса с различных точек зрения и позиций; решение задачи различными способами; задания на сравнение, обобщение, выводы из ситуации, сопоставление фактов; определение проблемных теоретических и практических заданий; постановка проблемных задач².

В 9 классе учащиеся в рамках изучения темы «Программирование на языке Pascal» знакомятся с алгоритмической конструкцией «цикл». При изучении темы в начале урока можно предложить следующую задачу³.

¹ *Выготский Л. С.* Педагогическая психология / под ред. В. В. Давыдова. М. : Педагогика-Пресс, 1996. С. 10–19.

² *Ксензова Г. Ю.* Перспективные школьные технологии : учеб.-метод. пособие. М. : Пед. о-во России, 2001. С. 224.

³ *Семакин И. Г.* Информатика. Базовый уровень : учеб. для 9 класса. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

Задача 1. Найдите сумму чисел натурального ряда от 1 до N , где N – заданное число.

На доске написаны числа от 1 до 10, учащимся необходимо предложить способ решения данной задачи. Она является простой, и дети предлагают просто сложить между собой числа. Задача усложняется, и ученикам предлагается решить задачу при N , равном 1000. Учащиеся предлагают написать алгоритм решения данной задачи на алгоритмическом языке или с помощью блок-схем. После чего ставится вопрос: а можно ли решить данную задачу с помощью компьютера? Так как учащиеся уже знакомы с операторами линейной конструкции и конструкции ветвления, они осознают, что и цикл можно реализовать с помощью языка программирования Pascal. Знакомство с оператором цикла происходит посредством рассмотрения готовых кодов программ, представленных в таблице.

Таблица

Программа на Pascal с применением различных циклов

| Цикл с предусловием | Цикл с постусловием | Цикл с параметром |
|--|--|--|
| <pre> program N1; var a, s, n: integer; begin read(n); a:=1; s:=0; while a<=n do begin s:=s+a; a:=a+1; end; write('s=',s); end </pre> | <pre> program N2; var a, s, n: integer; begin read(n); a:=1; s:=0; repeat s:=s+a; a:=a+1; until a>n write('s=',s); end </pre> | <pre> program N3; var a, s, n, i: integer; begin read(n); a:=1; s:=0; for i:=1 to n do s:=s+a; write('s=',s); end </pre> |

Учащимся предлагается проанализировать предложенные программные коды и выделить общую форму записи циклов на языке программирования Pascal. Таким образом, данная задача создает проблемную ситуацию, следствием которой будет столкновение учащихся с неопределенностью через прием сопоставления фактов, анализа данных, рассмотрение задачи с различных позиций.

В продолжение урока на эту тему можно предложить задания: на поиск и исправление ошибки в готовом коде программы; нахож-

дение недостающих и (или) избыточных частей программного кода, не соответствующих условиям задач; поиск более рационального решения задач; распознавание условий задачи по коду программы и составление ей подобной.

Проблемное обучение, в отличие от любого другого, способствует не только приобретению учащимися необходимой системы знаний, умений и навыков, но и достижению высокого уровня их умственного развития, формированию у них способности к самообучению, самообразованию.

Закономерности содействия самообразованию школьников

В. В. Кудрина –

магистрант кафедры физики и методики обучения физике

Челябинского государственного педагогического университета

Переход на федеральные государственные образовательные стандарты (далее – ФГОС) ставит перед педагогами задачи, связанные не только с формированием у обучаемого знаний и умений, но и с переводом их во владения. Решение столь сложной задачи должно опираться на содействие со стороны учителя самообразованию обучающихся¹. С помощью самообразования ученик познает себя как личность, определяя свои профессиональные потребности, формируя цели в достижении планируемых результатов в освоении основной образовательной программы.

Согласно требованиям, выдвинутыми в ФГОС², учитель обязан планировать, создавать специальные формы и методы, применять материальные и технические ресурсы для организации самообразования обучающихся, опираясь на закономерности педагогического

¹ Шефер О. Р. Коррекция самообразовательной учебно-познавательной деятельности обучающихся в процессе изучения физики // Проблемы соврем. физ. образования : сб. материалов III всерос. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 5–7 нояб. 2015 г.). Уфа : Изд-во БГУ, 2015. С. 94–98.

² *Федеральный* государственный образовательный стандарт. Старшая школа. 10-11 классы. М. : Учит. газ., 2012. URL: http://www.ug.ru/new_standards/5

процесса школьного образования. Чтобы все элементы педагогической системы содействия самообразованию обучающихся функционировали эффективно, содействие должно осуществляться согласно существующим педагогическим закономерностям.

Рассмотрим подробнее эти закономерности, учитывая, что закон отражает связи в педагогических явлениях на конкретном уровне, а закономерность – на более обобщенном (абстрактном). Но оба они отражают тенденцию развития педагогической системы образования.

Педагогический процесс в школе носит многогранный характер и включает взаимодействие всех его подсистем (гуманитарной, социально-экономической, естественнонаучной, профессиональной, методологической, воспитательной и др.), функционирование которых имеет некоторые общие закономерности. Их выявление помогает разработать способы содействия самообразованию школьников. «Закономерности обучения – это теоретическая база для понимания обучения. Как правило, они носят вероятностно-статистический характер и не предполагают практических установок для конкретных действий, но благодаря раскрытию их возможна разработка конкретных правил работы преподавателя»¹.

Дидактические закономерности, как отмечает В. И. Земцова, «отражают повторяющиеся, устойчивые зависимости между элементами обучения – деятельностью педагога, деятельностью ученика и содержанием образования»².

Обобщая вышеизложенное, можно заключить, что закономерности содействия самообразованию обучающихся – это теоретическая база для понимания данного процесса, носящая весьма субъективный характер и зависящая в своем проявлении от деятельности педагога. Итак, содействие самообразованию обучающихся – объективный процесс, учитывающий субъективные особенности его

¹ *Большой энциклопедический словарь* : в 2 т. / под ред. В. В. Давыдова. М. : Большая рос. энцикл., 1993. Т. 1 : А–М. 608 с.

² *Земцова В. И. Управление учебно-профессиональной деятельностью студентов на основе функционально-деятельностного подхода* : моногр. М. : Компания Спутник+, 2008. С. 25.

участников. В связи с этим определяется существование двух групп закономерностей: внешних и внутренних.

Внешняя закономерность зависит от социальных процессов, политической ситуации, уровня культуры в обществе, уровня развития школьного образования и т. д. Во-первых, человек – существо социальное. Он может развиваться, приобретать умения и навыки только в обществе себе подобных, в процессе общения, совместной созидательной деятельности, взаимодействия с другими людьми или результатами их деятельности. Во-вторых, содействие самообразованию обучающихся как процесс носит общественный характер. Становление личности обуславливается существующими общественными отношениями, конкретным бытием. В-третьих, содействие самообразованию обучающихся всегда целенаправленно, вытекает из объективных интересов и потребностей общества, отраженных в ФГОС и основной образовательной программе (далее – ООП), личности обучающегося.

Социальная обусловленность содействия самообразованию обучающихся как закономерность выполняет следующие функции: прогностическую, позволяющую проектировать конечный результат освоения ООП на основе выполнения заданий, разработанных учителем; ориентировочную, обеспечивающую ориентацию обучающихся в социальных и педагогических ценностях самообразования и позволяющую оптимизировать содействие самообразованию школьников; информационную, связанную с получением и обменом информации, выбором средств, декомпозицией цели содействия самообразованию школьников, сравнением полученных данных об освоении ООП; интегративную, обеспечивающую целостность содействия самообразованию школьников; регулятивную, связанную с координацией деятельности участников процесса содействия самообразованию школьников и развития отдельных сторон их личности.

Внутренние закономерности связаны с целями, методами и формами содействия самообразования обучающихся.

Первая внутренняя закономерность: становление личности обучающегося происходит в предметно-практической и познавательной деятельности в результате содействия его самообразованию. Данная закономерность выполняет важные функции:

информационную, связанную с передачей и обменом учебной информацией (знаниями, умениями и различными видами деятельности); коммуникативную, связанную с установлением контактов, общением, взаимодействием, обменом информацией, формированием установки на предметную подготовку более высокого уровня; ориентировочную, предусматривающую субординацию решаемых учебно-познавательных задач, ориентацию в образовательных ценностях, выбор способов решения познавательных проблем; развивающую; интегративную, связанную с укреплением связей между составными элементами содействия самообразованию школьников; регулятивную (учебная деятельность, связанная с самообразованием, включает взаимодействие участников педагогического процесса, их координацию через нормативные акты и консультационное содействие предписывающего или информирующего типа)¹.

Вторая внутренняя закономерность: перевод процесса образования в процесс самообразования происходит в результате методически грамотного содействия учителя самообразованию обучающихся.

Данная закономерность функционирует на психолого-педагогическом, полипредметном уровне содействия самообразованию обучающихся. Сущностная сторона данной закономерности проявляется в умении учителя в процессе содействия самообразованию обучающихся обратить их внимание на познавательную проблему, решаемую в самообразовательной деятельности, помочь обучающимся сформулировать ее суть и выбрать оптимальные средства ее решения; необходимость осуществлять самоактуализацию, самооценку своих сил и возможностей по самообразованию, т. е. развивать рефлексивную сферу личности; уровень развития их познавательной самостоятельности, состояние принимать ответственные решения (выбор уровня задания и типа консультационного содействия) в процессе самообразования; наличие личной позиции, ценностных ориентаций, принципов поведения и отношения к каче-

¹ Шефер О. Р., Раннева С. Р. Совершенствование подготовки обучающихся к деятельности по самообразованию в процессе обучения физике : моногр. Челябинск : Край Па, 2015. 120 с.

ственной предметной подготовке; уровень проявления потребности в самообразовании.

Перевод образования в самообразование посредством содействия как психолого-педагогическая закономерность выполняет ряд важных функций: ориентировочную, связанную с выяснением смысла предметной подготовки, ее ценности, определением места предметных знаний и умений для дальнейшего профессионального самоопределения, с выяснением цели самообразования личности; регулятивную, связанную с общением, взаимодействием, координацией своей самообразовательной деятельности, с развитием личностных качеств на основе владения предметными знаниями и умениями; информационную, отражающую умение обучающегося оперировать потоком предметной информации в процессе самообразования и коррекцией развития своих умений; контрольно-оценочную, связанную с самоконтролем и оценкой развития предметных знаний, умений и перевода их во владение, т. е. способностью и готовностью применять знания, умения, навыки и личностные качества, формируемые в процессе самообразования для дальнейшей успешной профессиональной деятельности, коррекцией взаимодействия обучающегося и учителя.

Закономерности проявляются в существенных, повторяющихся связях различного уровня. Выделим несколько уровней таких связей, характерных для содействия самообразовательной деятельности обучающихся: а) социально-педагогический уровень (связь достижений педагогической науки с требованием социальной среды и другими науками); б) педагогический уровень (связи составных частей педагогики как науки, т. е. внутри самого педагогического процесса, в данном случае закономерности проявляются на собственно педагогическом уровне); в) частнопедagogический уровень (связь внутри отдельных частей педагогики как науки, здесь проявляются частные закономерности).

Подготовка обучающихся к олимпиадам в процессе углубленного изучения физики

И. Ю. Кудрина –

магистрант кафедры физики и методики обучения физике
Челябинского государственного педагогического университета

Современные требования к организации обучения школьников в связи с модернизацией российского образования нацеливают учителя на развитие творческой, социально активной личности, выявление ее познавательных интересов и потребностей, выдвигают задачу развития познавательных способностей, активизации самостоятельности обучающихся. Современному поколению, растущему в условиях стремительных перемен, жить придется в совершенно ином обществе, динамически изменяющемся, поэтому важнейшей задачей становится проблема подготовки молодежи самостоятельно действовать, принимать решения.

Особое место среди всех видов и форм деятельности обучаемых, способствующих активизации познавательной самостоятельности, реализации творческого потенциала школьников, занимает участие школьников в предметных олимпиадах.

Олимпиады позволяют школьникам проверить и критически оценить свои возможности, определиться с выбором дальнейших путей своего образования. В отличие от конкурсов, написания рефератов или исследовательских работ олимпиады охватывают более широкий круг знаний по тому или иному школьному курсу и способствуют формированию более широкой эрудиции, к чему стремится любой учитель. Олимпиады привносят в изучение предмета творческое начало. Обучающиеся, увлеченные той или иной наукой, не должны откладывать творчество на завтра. Им нужно пробовать свои силы уже сегодня в достаточно серьезных испытаниях. Но при этом обучающиеся не очень хорошо решают нестандартные задачи предлагаемого уровня. И одной из причин является отсутствие в школах специальной системы подготовки обучающихся к олимпиадам по физике.

Хочется подчеркнуть, что подготовка обучающихся к олимпиадам по физике должна быть специальной, т. е. она обязательно должна быть долгосрочной, комплексной, системной и отличной от школь-

ных занятий как по программе, так и по методам обучения и реализовывать такие цели, как повышение интереса школьников к физике, углубление их знаний и развитие умений в этой области; выявление талантливых учащихся, обладающих способностями и проявляющих интерес к физике; профессиональная ориентация; подготовка к государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) по физике¹.

Во всех образовательных организациях в последнее десятилетие большое внимание уделяется созданию условий для участия обучающихся в различных видах олимпиад и подготовке их к успешному прохождению всех туров всероссийской олимпиады, традиционно проводимой с 1970-х гг. в нашей стране. Для обучающихся 10–11 классов имеется возможность попробовать свои силы в различных вузовских олимпиадах, участие в которых нужно порекомендовать школьникам и в качестве подготовки к ЕГЭ, и в качестве пробных вступительных экзаменов.

Что необходимо обучающимся для успешного участия в этих интеллектуальных состязаниях? Учитывая особенности физики – экспериментальной науки, можно выделить три составляющих такого успеха.

1. Развитый естественнонаучный кругозор (владение физическими знаниями, способами их получения, областями их применения: участие в работе элективных курсов, написание реферативных, проектных работ и др.).

Согласно учебному плану в классах с углубленным изучением физики предусмотрено в предпрофильной подготовке (основная школа) 3 часа в неделю и элективный курс до 2 часов в неделю, в профильной подготовке (средняя школа) 5 часов в неделю и элективный курс до 3 часов в неделю², что позволяет совершенствовать знания и умения обучающихся, интересующихся физикой, и создает условия для успешного выступления обучающихся на олимпиадах разных видов и участия в проектной деятельности по физике.

¹ Шефер О. Р., Шахматова В. В. Актуальные проблемы организации работы учителя физики по подготовке учащихся к итоговой аттестации : пособие по спецкурсу. Челябинск : Образование, 2008. С. 14.

² Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования. URL: <http://www.eidos.rajournal/2002/0920.htm>

Эти ключевые моменты определяют и основные направления подготовки обучающихся, которые учителя физики стараются реализовать в процессе организации урочной и внеурочной учебно-познавательной деятельности обучающихся по физике с 5 по 11 класс, разрабатывая и реализуя рабочие программы¹.

2. Владение умением решать различные виды физических задач, необходимым для этого математическим аппаратом.

Самое сложное как на олимпиадах, так и на экзамене по физике всегда было и есть решение задач. Даже если ученик обладает всеми теоретическими знаниями, необходимыми для решения задачи, часто бывает, что он эту задачу решить не может по двум причинам: малая тренированность и невладение умением применять известные алгоритмы решения задач в измененных ситуациях. Однако чтобы научиться решать сложные задачи, необходимо усвоить способы решения более простых типовых задач.

При проведении занятий в классах с углубленным изучением физики учителя используют задачи различных типов, в том числе и комплексные². Также в таких классах целесообразно вести специальный элективный курс по решению олимпиадных задач, при освоении которого школьники могли бы научиться решать задачи из сборников, составленных на основе заданий олимпиад прошлых лет и задач из сборников по подготовке к ГИА, требующих развернутого решения³.

3. Владение экспериментальными умениями для участия в экспериментальных турах, различных видах физических олимпиад.

В заданиях теоретического тура могут встретиться задания на мысленный эксперимент (Предложите конструкцию прибора...) или задания с фотографическими образами натурального

¹ Шефер О. Р., Шахматова В. В. Требования, предъявляемые к учителю, организирующему подготовку учащихся к олимпиаде по астрономии // Эксперимент и инновации в школе. 2010. № 3. С. 12–14.

² Шефер О. Р., Ваганова Ю. Г. Комплексные задачи по физике как средство достижения обучающимися метапредметных и предметных результатов : моногр. Челябинск : Край Ра, 2014. С. 48.

³ См., напр.: Шефер О. Р., Шахматова В. В. Актуальные проблемы организации работы учителя физики ... ; Их же. Требования, предъявляемые к учителю ...

физического эксперимента¹, поэтому умения непосредственной работы с натурным физическим оборудованием важны не только на экспериментальном туре. Если обучающийся ни разу самостоятельно не собирал экспериментальных установок, не проводил исследований и не презентовал их результатов, отстаивая истинность своих выводов, справиться с такими заданиями ему будет трудно.

Изучение физики в 5 классе с пропедевтического курса «Введение в физику» практически всю первую четверть, исходя из нашего опыта, лучше посвящать практическим занятиям: «Знакомство с лабораторным оборудованием. Правила техники безопасности»; «Знакомство с цифровыми и аналоговыми приборами», «Знакомство с лабораторным штативом», «Создание домашней лаборатории» и др. Обучающимся предоставляется время для ознакомления с методами физического исследования, физическими терминами, физической символикой, приобретения практических умений, что способствует более осмысленному использованию физических приборов и выработке экспериментальных навыков в предпрофильной и профильной подготовке.

Таким образом, уже в 7 классе, благодаря высвободившемуся за счет пропедевтического курса физики времени, учитель может проводить практические занятия, на которых предлагать обучающимся экспериментальные задания по материалам школьных и муниципальных олимпиад прошлых лет и создать условия для самостоятельного оформления обучающимися отчета по экспериментальным исследованиям и разработке заданий на основе фотографических образов натурального физического эксперимента.

К эксперименту отдельно следует готовиться с учениками, которые участвуют в муниципальном туре всероссийской олимпиады или олимпиады по ЛЕГО. Для этого организуются индивидуальные занятия, где ученик может получить консультацию и задание

¹ Шефер О. Р. Методика формирования у учащихся умения работать с фотографическими образами натурального физического эксперимента, представленно-го в КИМ ГИА по физике // Акт. проблемы развития сред. и высш. образования : IX межвуз. сб. науч. тр. Челябинск : Край Ра, 2013. С. 18–22.

на основе ЛЕГО-конструктора¹, научиться решать экспериментальные задачи определенного типа с «черным ящиком», разобрать вопросы по работе с различными измерительными приборами и по презентации результатов экспериментальных исследований.

Школьный этап всероссийской олимпиады самый массовый, в нем участвуют практически все обучающиеся 5–11 классов, углубленно изучающие физику. При подготовке к нему на занятиях систематического и элективного курсов с учениками разбираются наиболее интересные задачи прошедших олимпиад, а для задач, вызвавших наибольшие затруднения, объясняются возможные способы их решения. С целью организации самоподготовки обучающихся к олимпиадам задания олимпиад различных этапов желательно размещать на сайте учителя или в кабинете на стенде, посвященном Всероссийской олимпиаде школьников по физике и астрономии².

Подготовка к школьному этапу Всероссийской олимпиады – одна из важных форм внеурочной работы по физике. Она не только помогает выявить наиболее способных обучающихся, но и стимулирует их к углубленному изучению предмета, создает условия для развития познавательного интереса к физике, достижения обучающимися предметных и метапредметных результатов обучения, а учителю помогает проверить готовность обучающихся к усвоению материала повышенной сложности и объективно оценить свои собственные успехи.

¹ См., напр.: *Луژнова Г. В.* Использование виртуальных лабораторных работ в учебном курсе физики основной и средней школы. URL: <http://festival.1september.ru/articles/507110/> ; *Шефер О. Р., Лебедева Т. Н.* Межпредметная проектная деятельность учащихся с использованием ЛЕГО-роботов // *Инновации в образовании.* 2012. № 9. С. 67–73.

² *Кудрина И. Ю.* Подготовка к школьному этапу Всероссийской олимпиады школьников по физике // *Уч. зап. Уфа : Изд-во БГУ, 2016.*

Визуализация на уроках математики как инструмент повышения мотивации изучения предмета

Д. С. Мокляк –

студент 3 курса

Челябинского государственного педагогического университета

Т. Н. Лебедева –

доцент кафедры информатики, информационных технологий
и методики обучения информатике

Челябинского государственного педагогического университета,
кандидат педагогических наук, доцент

В настоящее время предъявляются высокие требования к подготовке специалистов. Выпускник средней общеобразовательной школы должен быстро ориентироваться в потоке информации, выбирать наиболее оптимальные способы решения поставленных задач, выдвигать и доказывать гипотезы опытным путем¹.

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования в главе 2 «Требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования» (п. 10) закрепляет метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования, в которые включены формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ-компетенции)². Таким образом, ИКТ-компетентность обучающегося не только формируется в информатике, но и может быть заложена и реализована при обучении средствами математики. Визуализация во взаимодействии с ИКТ переводит процесс обучения на новый уровень, позволяя педагогу

¹ *Лебедева Т. Н.* Развитие познавательной мотивации учащихся при изучении курса информатики // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. (Омск, 18 февр. 2015 г.) / отв. ред. А. А. Романова. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 70–73.

² *Федеральные государственные стандарты общего образования.* URL : <http://минобрнауки.рф/documents/543>

актуализировать у обучающегося полученные математические знания, используемые при выполнении домашних заданий, подготовке к занятию, работе с учебником, подготовке к контрольным и проверочным работам, а также при отработке правильных алгоритмов самостоятельной работы.

Одними из таких средств являются онлайн-сервисы для отображения заданной информации графическим способом, например, при знакомстве обучающихся с темой «Графики функций». Данные сервисы с разными возможностями и функционалом широко представлены в сети Интернет. Педагог должен уметь работать в них, знать их сильные и слабые стороны, а простота использования графических редакторов обучающимися позволит добиться высоких результатов в освоении материала при обучении математике.

Один из таких редакторов, который может использовать как обучающийся, так и преподаватель, – сервис по построению графиков функций компании Desmos¹ (рис. 1).

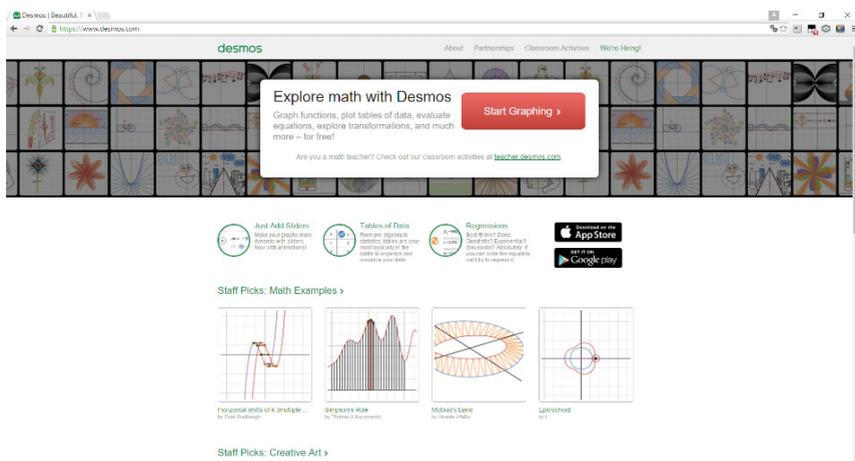


Рис. 1. Сервис компании Desmos

Сайт имеет подборку практических заданий, видеоуроков по различным тематикам, различных графиков, которые преподаватель может использовать на уроке в ходе обучения, разделенных по уровням обучения: начальный, средняя школа, старшая школа, расчеты.

¹ URL: <https://www.desmos.com/calculator>

Интуитивно понятная панель ввода функций также упрощает работу в этом редакторе, делая ее более понятной для использования обучающимся, если они работают в нем впервые.

Автоматизация построения графиков функций в редакторе позволяет обучающемуся:

- 1) видеть вводимый график сразу же;
- 2) управлять масштабом и цветом линии для большей наглядности;
- 3) построить несколько графиков в одном проекте;
- 4) изменять параметры и видеть мгновенное изменение графика функции;
- 5) сохранять свой график или получить на него ссылку.

Наглядность такой работы в редакторе позволяет обучающимся отрабатывать навыки работы с графиками, видеть их область определения и область значений, прорабатывать алгоритм, который используется при исследовании графиков функций, находить какие-то общие свойства и делать умозаключения из полученных результатов. Отработка этих навыков в самом начале работы с графиками позволит в дальнейшем на интуитивном уровне использовать полученные ранее знания, а наглядность использования такого ресурса позволяет учащемуся экспериментировать, что в последнее время является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Использование этого сервиса не ограничивается только этим функционалом, в дальнейшем его использование возможно при изучении функций, заданных неявно, или при изучении сложных графиков, графиков в полярной системе координат.

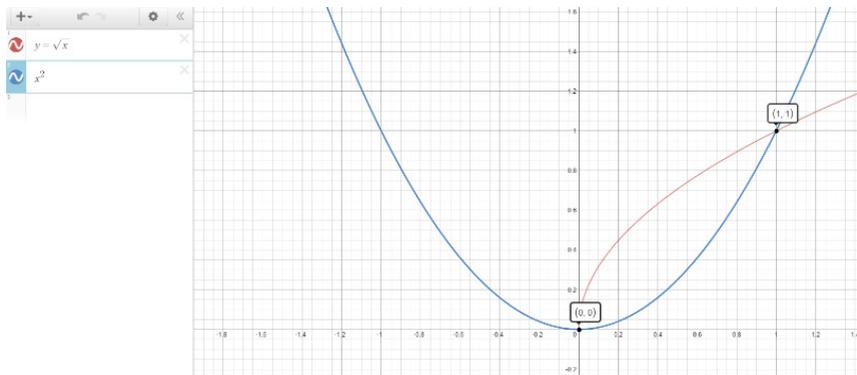


Рис. 2. Точки пересечения графиков функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$

Точки пересечения графиков нескольких функций (рис. 2), использование графиков в качестве иллюстраций при выполнении исследовательских работ, для анализа поведения функций на области определения и области значений и не только – список тех возможностей, которые дает этот редактор обучающемуся.

С другой стороны, автоматизация труда при использовании графического редактора в процессе обучения математике упрощает и ускоряет работу преподавателя и обучающегося.

Полученные навыки могут быть использованы обучающимися при решении заданий ОГЭ. Например, в модуле «Алгебра» в типовых тестовых заданиях ОГЭ попадаются задания следующего содержания¹: установить соответствие между функциями и их графиками (рис. 3).

5. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

А) $y = -2x + 4$ Б) $y = 2x - 4$ В) $y = 2x + 4$

ГРАФИКИ

1)

2)

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | 5 |
| | | | |

Рис. 3. Типовое задание ОГЭ-2016

Таким образом, онлайн-работа в графических редакторах позволяет обучающимся и преподавателям по-новому посмотреть на методику преподавания и обучения математике, а использование таких средств – автоматизировать работу и развить ИКТ-компетентность обучающихся.

¹ ОГЭ-2016. Математика. 3 модуль. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые задания : пособие / И. Р. Высоцкий [и др.] ; под ред. И. В. Яценко. М. : Экзамен : МЦНМО, 2016. С. 7.

Организация самостоятельной работы обучающихся средствами учебника физики

О. Г. Саглаева –

заведующий учебной частью
средней общеобразовательной школы № 4 (г. Челябинск)

Формирование активности и самостоятельности обучающихся – одна из профессиональных задач учителя, решаемая в процессе создания условий освоения основной образовательной программы (далее – ООП). Ребенок, в первый раз переступающий порог школы, не может еще самостоятельно ставить цель своей деятельности, не в силах планировать свои действия, корректировать их осуществление, соотносить полученный результат с поставленной целью. В процессе обучения он должен достичь определенного, достаточно высокого уровня самостоятельности, открывающего возможность справиться с разными заданиями, добывать новое в процессе решения учебных задач, прорабатывая различные источники научной и научно-популярной информации, расположенной на разных носителях. К сожалению, современные обучающиеся не любят читать, а если уточнить, они не могут читать вслух так, чтобы их понимали другие, уже не говоря о том, что плохая техника чтения полностью отключает понимание прочитанного. Большой объем параграфа учебника вызывает панику. Практика обучения по новым учебно-методическим комплектам, соответствующим требованиям ФГОС, показывает, что многие обучающиеся не могут повторить прочитанное, рассказать, что поняли, составить рассказ даже по картинке из учебника. Другими словами, многие обучающиеся к 7 классу не владеют общеучебными навыками работы с материалом учебника физики, что в дальнейшем сказывается в освоении ООП и возможности продолжать обучение в технических колледжах и вузах¹.

При организации самостоятельной работы с учебником обучающимся можно предложить работу с графическим органайзером –

¹ Шефер О. Р., Раннева С. Р. Совершенствование подготовки обучающихся к деятельности по самообразованию в процессе обучения физике. Челябинск : Край Ра, 2015. С. 10.

заполнение логической таблицы. В такой работе нет монотонного переписывания параграфа, а идет работа по нахождению в тексте параграфа необходимой информации для таблицы и ее анализа. В начале данной работы мы знакомим обучающихся с алгоритмом заполнения таблицы по материалам параграфа.

Как заполнить таблицу.

1. Прочтите названия оглавлений таблицы.
2. Прочтите текст учебника и карандашом укажите в нем материалы к каждой графе.
3. Запишите в соответствующие графы таблицы указанные материалы из текста в сокращенном виде.

Приведем примеры заданий по заполнению таблиц по материалам учебников. При изучении темы «Основы молекулярно-кинетической теории»¹ изучается природа броуновского движения. При объяснении материала обучающимся предлагается заполнить таблицу (табл. 1), при необходимости воспользоваться материалом параграфа учебника и сделать вывод на основе таблицы о том, как идет процесс познания, каким законам оно подчиняется (от простого созерцания к созданию научной теории и проверке этой теории на практике) (рис.). Использование таблицы экономит время, систематизирует информацию, облегчает запоминание и формирование таких метапредметных универсальных учебных действий (далее – УУД), как способность воспринимать, перерабатывать информацию для ответа на вопрос задания, владение умением формулировать вывод по проделанной работе.

Таблица 1

Вклад ученых в развитие МКТ

| Год | Ученый | Вклад в развитие МКТ |
|-----------|-------------|----------------------|
| 1827 | Р. Броун | |
| 1905 | А. Эйнштейн | |
| 1906–1913 | Ж. Перрен | |

¹ *Мякишев Г. Я., Сотский Н. Н.* Физика. 10 кл. : учеб. для общеобразоват. учреждений. М. : Просвещение, 2014. 373 с.

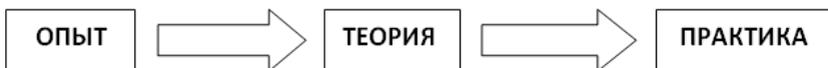


Рис. Вывод по таблице «Вклад ученых в развитие МКТ»

Продолжение изучения темы «Основы молекулярно-кинетической теории» связано с организацией самостоятельной работы по материалам параграфа. При изучении межмолекулярного взаимодействия и внутреннего строения вещества обучающимся предлагается заполнить таблицу «Характеристика агрегатных состояний вещества» (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика агрегатных состояний вещества

| Свойство состояний молекул в веществе | Агрегатное состояние вещества | | |
|---|-------------------------------|----------|--------------|
| | газ | жидкость | твердое тело |
| 1. Расстояние между молекулами (в сравнении с их размерами) | | | |
| 2. Характер взаимодействия между молекулами | | | |
| 3. Порядок расположения молекул | | | |
| 4. Характер движения молекул | | | |
| 5. Внешние физические свойства | | | |
| Вывод | | | |

Самостоятельная работа позволяет получить отметку каждому, что способствует их накопляемости. При заполнении таблицы формируются навыки просмотрового чтения, обучающиеся бегло читают текст и выписывают необходимую информацию, которая в учебнике представлена не в последовательном для заполнения таблицы виде, а в логическом изложении материала. Выполнение подобного задания направлено на формирование таких метапредметных УУД, как анализ информации, короткая формулировка выводов для записи в заданном формате. Если ответ в таблице длинный, расплывчатый, это обсуждается с учителем, обучающийся нацеливается на правильную формулировку или вывод. После анализа материала таблицы обучающимся предлагается сделать вывод: от чего зависит внутреннее строение вещества? При последующем опросе по характеристике агрегатных состояний вещества обучающимся можно предложить

дать полные, развернутые ответы, используя данные таблицы. Это способствует лучшему закреплению знаний, развитию речи и уверенности в себе (личностные УУД).

При изучении свойств кристаллических и аморфных тел обучающиеся заполняют сравнительную таблицу (табл. 3) их свойств, привлекая к материалу параграфов дополнительную информацию, в том числе из Интернета.

Таблица 3

Кристаллические и аморфные тела

| Характеристика видов твердых веществ | Вид твердых веществ | |
|--------------------------------------|---------------------|----------|
| | кристаллические | аморфные |
| Внутреннее расположение атомов | | |
| Проявление физических свойств | | |
| – анизотропия | | |
| – внешняя форма | | |
| – температура плавления | | |
| – текучесть, упругость | | |
| – кристаллизация | | |
| – модификации | | |
| Примеры веществ | | |
| Вывод | | |

Работа с данной таблицей требует логического домысливания. Например, в учебнике¹ подробно описывается анизотропия кристаллов, а про аморфные тела сказано, что все они изотропны. А в таблицу надо вписать, есть ли у аморфных тел анизотропия. Здесь многие обучающиеся испытывают затруднение, так как в учебнике подробно излагается про размягчение аморфных тел при небольшом нагревании, а нужно сделать вывод про их температуру плавления. Про температуру плавления кристаллов информации нет совсем, но обучающиеся знают, что у каждого металла есть фиксированная температура плавления. Этих знаний достаточно, чтобы сделать правильный вывод. Но иногда обучающиеся не могут справиться с этим вопросом, тогда им можно предложить открыть таблицу температур плавления твердых тел в сборнике задач и сделать вывод

¹ Мякишев Г. Я., Сотский Н. Н. Указ. соч.

о температуре плавления кристаллов, а потом – об аморфных телах. Самостоятельная работа по заполнению данной таблицы направлена на формирование таких метапредметных УУД, как способность воспринимать, перерабатывать информацию из различных источников для ответа на вопрос задания.

По мере овладения вышеуказанными метапредметными УУД обучающимся предлагают более сложные задания, например, по теме «Распространение радиоволн». Материал хорошо укладывается в сравнительную таблицу, но работать надо со всем параграфом, так как изложение идет по логике рассказа, а не по логике сравнения, которая присутствует в таблице. В учебнике нет четкой информации о помехах для радиоволн короткого и ультракороткого диапазонов. Этот материал излагает учитель, или предлагается заранее одному из обучающихся подготовить доклад, на основе чего вписывается материал в таблицу (табл. 4).

Таблица 4

Распространение электромагнитных волн

| Свойства волн | Длинные | Короткие | Ультракороткие |
|-----------------------------------|---|---|----------------|
| Диапазон длин волн | | | |
| Как распространяются в атмосфере | | | |
| Какой вид радиосвязи осуществляют | | | |
| Помехи | значительно поглощаются Землей и ионосферой | способность отражаться и поглощаться меняется от времени суток и времени года. Высота ионосферы ночью и зимой выше, именно поэтому она меньше мешает радиосвязи | |

Данные примеры не исчерпывают всех возможностей самостоятельной работы с таблицами в учебном процессе по физике, направленной на сравнение, сопоставление, т. е. формирование метапредметных УУД, востребуемых при работе с текстами физического содержания¹.

¹ Шефер О. Р., Шахматова В. В., Вихарева Е. П. Особенности работы с различными видами текстов физического содержания // Физика в школе. 2012. № 2. С. 9–16.

В заключение можно отметить, что такая форма организации самостоятельной работы положительно воспринимается обучающимися, способствует созданию условий для их самообразовательной деятельности при изучении физики¹, работа учителя сводится к консультированию по отдельным вопросам.

Использование интерактивной технологии «Мозговой штурм» при обучении школьников программированию

Л. А. Сафонова –

доцент кафедры информатики и вычислительной техники
Мордовского государственного
педагогического института им. М. Е. Евсевьева,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Саранск);

К. Ю. Терешкина –

студент 5 курса
Мордовского государственного
педагогического института им. М. Е. Евсевьева (г. Саранск)

Содержание школьного курса информатики в течение многих лет изменялось и совершенствовалось. В начале своего развития (1980-е гг.) информатика практически сводилась к алгоритмизации и программированию. В 1985 г. в средние образовательные учреждения был введен курс «Основы информатики и вычислительной техники» (далее – ОИВТ). Уже в то время в рабочей программе этого предмета, написанной А. П. Ершовым, говорилось о том, что практические умения должны включать в себя осуществление алгоритмизации, программирования и решение учебных задач с помощью ЭВМ². Для ликвидации отставания в информа-

¹ Шефер О. Р., Раннева С. Р. Указ. соч.

² Основы информатики и вычислительной техники : проб. учеб. пособие для сред. учеб. заведений : в 2 ч. М. : Просвещение, 1986. Ч. 2 / А. П. Ершов [и др.] ; под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. 143 с.

ционном образовании от Запада целью обучения информатике стало формирование компьютерной грамотности, содержание которой раскрывалось в первом методическом руководстве для учителей. Одним из ее компонентов было понятие об алгоритме, его свойствах, средствах и методах описания алгоритмов, программе как форме представления алгоритма для ЭВМ. Огромное влияние на содержание предмета «Основы информатики и ВТ» оказал лозунг академика А. П. Ершова «Программирование – вторая грамотность»¹.

Затем с развитием информационных технологий и сети Интернет в конце 1980-х гг. уменьшается количество часов, отведенных на изучение программирования. С 1990–1991 гг. акцент в преподавании курса ОИВТ сместился на прикладной и технологический аспекты. Это явление обуславливалось еще и тем, что в стране получили распространение компьютерная техника зарубежного производства и соответствующее программное обеспечение.

Внедряемые в образовательные учреждения компьютеры часто не были оснащены специальными программами учебного назначения, поэтому использовались поставляемые с ними среды программирования, что потребовало изучение языков программирования.

В настоящее время программирование снова играет большую роль в содержании школьной информатики. В соответствии с ФГОС основного общего образования и среднего (полного) общего образования к учащимся предъявляются требования к сформированности алгоритмического мышления, понятия алгоритма, знания основных конструкций программирования, а также владению приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи и т. д.² Задачи по программированию активно

¹ Семенов А. Л. Образование, информатика, компьютеры // Информатика и образование. 1995. № 5. С. 6–11.

² См., напр.: *Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования* : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 17 дек. 2010 г. № 1897. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_110255/ ; *Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования* : утв. приказом М-ва образования и науки Рос. Федерации от 17 мая 2012 г. № 413. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/

включаются в единый государственный экзамен как в первую часть, так и особенно во вторую.

Линия алгоритмизации и программирования широка, интересна и полна занимательных задач, но на ее изучение отводится ограниченное количество часов. Представленный материал достаточно сложный, и у учащихся нередко возникают затруднения при его освоении, поэтому традиционных форм проведения уроков может быть недостаточно.

Современное образование характеризуется достаточно низким уровнем мотивации учащихся. Обучение в школе должно строиться иначе, таким образом, чтобы все учащиеся могли учиться. Один из вариантов организации такого учебного процесса – использование педагогом в своей деятельности методов интерактивного обучения. Интерактивное обучение – обучение, построенное на взаимодействии учащегося с учебной средой, которая служит источником усваиваемого опыта. Учащийся становится полноправным участником учебного процесса, содержание которого является основным источником формируемых знаний, навыков, умений¹.

При обучении программированию целесообразно и эффективно использовать технологию «Мозговой штурм». Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака, *braine storming*) – оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

Сущность метода заключается в том, что процесс выдвижения, предложения идей отделен от процесса их критической оценки и отбора. Цель мозгового штурма – создать новые идеи, получить лучшую идею или лучшее решение, а также поиск как можно более

¹ Терешкина К. Ю. Использование интерактивных форм обучения на уроках информатики // Информ.-телекоммуникац. системы и технологии : сб. материалов всерос. науч.-практ. конф. (16–17 окт. 2015 г.). Кемерово, 2015. Ч. 2 : Информ. системы в науке, образовании, производстве.

широкого спектра направлений решения задачи. Основная задача метода мозгового штурма заключается в выработке (генерировании) возможно большего количества и максимально разнообразных по качеству идей, пригодных для решения поставленной проблемы. Чтобы за короткий промежуток времени получить большое количество идей, к решению привлекается целая группа людей, которая, как единый мозг, штурмует поставленную проблему. В качестве проблемы может выступать непосредственно задача по программированию.

Весь класс рекомендуется разделить на две команды (можно больше). Каждой команде предоставить по задаче, которую они должны решить без ошибок за минимальное количество времени и подготовить обоснование правильности своего решения. Тем самым учитель сможет актуализировать знания учащихся по пройденному материалу, показать способы решения различных задач, оценить способность учащихся работать в группе и высказывать свое мнение.

Задача может быть сформулирована следующим образом: сформировать двумерный массив 5×5 из случайных чисел, вычислить сумму положительных и отрицательных элементов, заменить все отрицательные элементы положительными. Вывести все на экран, включая исходный массив¹. Программный код не должен быть реализован в среде программирования, а напечатан в текстовом файле и выведен на проектировочный экран. Представитель команды объясняет ход решения задачи, участники второй команды должны проверить решение, глядя на код, обсудить все недочеты решения, возможные альтернативы. Аналогично с другой командой.

Уже на следующем уроке можно проверить правильность решения задачи, реализовав код уже в среде программирования, внести соответствующие коррективы, выставить оценки. К подобному занятию должен готовиться не только учитель, но и учащиеся, которым нужно повторить пройденный материал по всем темам, обозначенным учителем.

¹ *Семакин И. Г.* Информатика. Базовый уровень : учеб. для 9 класса. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

Такое занятие дает больше свободы и самостоятельности учащимся, предполагается соревновательный момент, что способствует мотивации школьников. Интерактивные формы обучения можно использовать на протяжении всего курса информатики. В статье¹ описаны особенности применения видеурока в 5 классе.

Наглядность в обучении физике с использованием информационно-компьютерных технологий

М. И. Старовиков –

профессор кафедры физики и информатики
Алтайского государственного гуманитарно-педагогического
университета им. В. М. Шукшина,
доктор педагогических наук, доцент (г. Бийск);

И. В. Старовикова –

доцент кафедры физики и информатики
Алтайского государственного гуманитарно-педагогического
университета им. В. М. Шукшина,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Бийск)

Возможность представления учебного материала в наглядной форме является важной, сущностной характеристикой обучения, реализуемого с использованием компьютера и связанных с ним информационных технологий. Со времен Я. А. Коменского дидактический принцип наглядности – один из основополагающих в педагогике. В условиях расширения сферы применения информационно-компьютерных технологий в обучении нетрудно видеть возрастание его значимости. Естественнонаучное мышление, каково бы высокого уровня абстракции оно ни достигло, постоянно тяготеет к чувственной наглядности, образности². С учетом этого,

¹ Терешкина К. Ю. Указ. соч.

² Берулава Г. А. Диагностика и развитие мышления подростков : моногр. Бийск : НИЦ БйГПИ, 1993. С. 113–114.

на наш взгляд, актуальны вопросы об особенностях реализации принципа наглядности в компьютерном обучении естественным наукам, в частности физике.

Актуализируем необходимые для дальнейшего изложения сведения о принципе наглядности и понятии наглядности. Принцип наглядности в обучении утверждает необходимость целесообразного применения наглядных средств в процессе формирования у учащихся знаний, умений и навыков. Понятие наглядности в педагогике обычно определяется как свойство психических образов объектов познания, выражающее степень доступности и понятности этих образов для познающего субъекта¹. Поскольку психические образы субъективны, их наглядность или ненаглядность зависит от особенностей самого человека (уровня развития его познавательных способностей, мотивации и т. д.) и от его деятельности. Наглядный образ не возникает сам по себе, он образуется только как результат активной работы человека, направленной на его создание. Поэтому «более адекватной формулой наглядности является следующая: наглядность – это активность субъекта по созданию образа познаваемого объекта и ясное понимание этого образа»². Во всяком наглядном образе с необходимостью и в единстве представлены чувственный и абстрактно-теоретический аспекты знания о предмете.

В педагогике рассматриваются различные виды наглядности³. В зависимости от рода задействованных при восприятии органов чувств выделяют зрительную (визуальную), слуховую (аудиальную) и кинестетическую (связанную с осязанием, вкусом, обонянием) наглядность. Наглядный образ может быть создан также языковыми средствами (языковая наглядность). В зависимости от психологических механизмов формирования наглядного образа выделяют образы восприятия и образы представления, последние могут быть образами памяти и образами воображения. Чувственная

¹ *Российская педагогическая энциклопедия* : в 2 т. / гл. ред. В. В. Давыдов. М. : Большая рос. энцикл., 1999. Т. 2. С. 16.

² *Карпенко А. В.* Соотношение наглядности и моделирования в обучении // *Начал. шк. плюс. До и После.* 2004. № 4. С. 32–36.

³ *Осмоловская И. М.* Наглядные методы обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М. : Академия, 2009. 192 с.

наглядность – это такой образ предмета, в котором отражены преимущественно его внешние, легко обнаруживаемые свойства. Абстрактно-теоретическая наглядность включает знание о сущности изучаемых явлений (их причине, происхождении, закономерных связях, механизмах, структуре).

Последний вид наглядности представляет наибольший интерес, поскольку основное содержание научного знания – знание о сущности явлений – выражается в абстрактных, не наглядных понятиях. Онтологические основы ненаглядности научных знаний рассмотрены в книге В. А. Штоффа¹. Ненаглядность понятий обусловлена тем, что «общее не может непосредственно как таковое быть отражено в чувственном образе, а следовательно, не может быть наглядно изображено потому, что оно отдельно от явлений, само по себе (в платоновском, например, смысле) не существует... Это существенно общее отражается не в наглядных чувственных образах, а в не наглядных концептуальных образах, выступающих в виде понятий и их совокупностей»².

Вместе с тем не наглядное общее, понимаемое как «единое во многом», с необходимостью имеет свой чувственный коррелят. «Иначе мы вынуждены были бы признать, что какая-то часть нашего знания, а именно знание существенного, общего, необходимого и т. д., не происходит из чувственных данных и, следовательно, не связана с опытом и практикой, и что мышление может из самого себя извлекать эту часть знания»³. Но абстрактно-общее знание, отражающее сущность явлений, дано чувственному восприятию «не непосредственно, а опосредованно, не прямо, не очевидно, а косвенно, так сказать, скрыто»⁴. Формой знания, позволяющей преодолеть ненаглядность абстрактных понятий, В. А. Штофф называет модель: «... модель является подлинным промежуточным звеном, соединяющим в научном познании пары полюсов: чувственное и логическое, конкретное и абстрактное, наглядное и не наглядное»⁵.

¹ Штофф В. А. Моделирование и философия. Л. : Наука, 1966. 301 с.

² Там же. С. 279.

³ Там же. С. 290.

⁴ Там же. С. 291–292.

⁵ Там же. С. 290.

Философское рассмотрение понятия наглядности выявляет важные ориентиры в отношении использования наглядности в компьютерном обучении. Компьютер представляет собой наиболее совершенное и универсальное средство моделирования явлений самой разнообразной природы, он позволяет реализовать все вышеописанные виды наглядности, кроме кинестетической.

Каким же образом не наглядное абстрактное естественнонаучное знание можно «преобразовать в наглядное» при помощи компьютерных моделей? Модель воспроизводит только существенные в контексте поставленной познавательной задачи свойства оригинала. В процессе создания модели знание о ее предмете очищается от элементов случайного, второстепенного. Тем самым осуществляется восхождение от чувственно-конкретного к абстрактно-общему, формализованному знанию, отражающему суть изучаемого явления. Далее, на этапе исследования модели все более полно и конкретно воспроизводятся свойства изучаемого фрагмента действительности в рамках выбранной концептуальной основы. Изучение модели, как правило, осуществляется при варьировании ее параметров, что способствует уточнению существенных признаков понятий и их дальнейшему обобщению. Отметим также, что в модели понятия различной степени абстрактности функционируют в единстве, что является важным фактором формирования их наглядных образов¹.

В учебном процессе по физике используются разнообразные компьютерные модели на занятиях различных видов. Рассмотрим порядок использования компьютерных моделей на лекционных занятиях, поскольку именно для этого вида занятий применение компьютерных моделей как средства наглядности более специфично. Этапы предъявления учебного материала с использованием моделей описаны в таблице. Кроме того, во второй графе таблицы рассмотрен пример реализации этих этапов на занятии по изучению явления свободных колебаний математического маятника.

¹ *Берулава Г. А.* Указ. соч. С. 20.

Последовательность изложения учебного материала
с использованием компьютерных моделей
в качестве средства наглядности

| Этапы | Пример реализации |
|--|---|
| 1. Изучаемый фрагмент действительности предъясняется на модели как явление. При необходимости параметры модели варьируются, в результате устанавливаются «факты», характеризующие данное явление | С помощью модели демонстрируются колебания математического маятника. Описывается характер его движения |
| 2. Анализ модели, раскрытие сущности явления (структуры, причин и механизмов протекания, закономерных связей и т. п.) | Выявляются элементный состав колебательной системы; называются величины, характеризующие движение колеблющегося тела; показываются силы, действующие на колеблющееся тело; записывается и решается уравнение его движения |
| 3. Воспроизведение явления в понятиях, отражающих его сущность | Строятся и обсуждаются графики зависимости координаты, скорости, ускорения, кинетической и потенциальной энергии колеблющегося тела от времени при различных параметрах колебательной системы |

Обратим внимание на следующие особенности использования компьютерных моделей как средства наглядности. При изложении учебного материала выдерживается логика движения знания от чувственно-конкретного к абстрактному, а затем к теоретически-конкретному. Этим этапам «восхождения к абстрактному» и «восхождения к конкретному» соответствуют определенные элементы модели, которые демонстрируются не все сразу, а в надлежащей последовательности.

Как отмечено выше, наглядность – это активность субъекта по созданию доступного и понятного ему образа предмета познания. Поэтому занятия с использованием компьютерных моделей в качестве средства наглядности проводятся преимущественно в интерактивной форме. Модель должна содержать в себе все не-

обходимые компоненты для организации учебного процесса в такой форме. В естественнонаучном познании модели как наглядные образы своих реальных прообразов выполняют следующие основные функции: эвристическую, функцию опоры мышления в мысленном эксперименте и интерпретаторскую¹. Очевидно, эффективность занятия определяется полнотой реализации этих функций на соответствующих этапах работы с моделью.

Формирование регулятивных универсальных учебных действий в процессе проектной деятельности на уроках математики

И. А. Ческидова –

учитель математики

средней общеобразовательной школы № 153 (г. Челябинск)

Современная образовательная система России характеризуется масштабами изменений. Формируются новые подходы, направленные на повышение качества образования, соответствующего требованиям информационного общества – общества XXI в.² В соответствии с одним из подходов планируемые результаты обучения достигаются при освоении основной образовательной программы, в том числе средствами проектной деятельности обучающихся. Под методом проектов будем понимать совокупность приемов, действий обучающихся в их определенной последовательности для достижения поставленной задачи – решения определенной проблемы, значимой для обучающихся и оформленной в виде конечного продукта³.

¹ Берулава Г. А. Указ. соч. С. 116–120.

² Шефер О. Р. Образование в информационном обществе // Методология и методика формирования науч. понятий у учащихся школ и студентов вузов : материалы XX междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 4–5 апр. 2013 г.). Челябинск : Край Ра, 2013. С. 15–23.

³ Педагогические технологии дистанционного обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат [и др.]; под ред. Е. С. Полат. М. : Академия, 2006. 400 с.

Актуальность организации проектной деятельности обучающихся обусловлена необходимостью понимать смысл и предназначение своей самостоятельной учебно-познавательной деятельности для получения качественного образования, самостоятельно ставить познавательные цели и задачи, продумывать способы их выполнения, оформлять и презентовать проект. Это способствует формированию регулятивных универсальных действий: планировать процесс проведения работ над проектом; осуществлять контроль; производить коррекцию; оценивать полученный результат.

Проектное исследование состоит из нескольких этапов. Конкретизируем деятельность учителя и обучающихся на этих этапах.

Внутри каждого этапа выделяются определенные процедуры, составляющие содержательную, структурную, технологическую, организационную основу проектных действий. Проиллюстрируем деятельность учителя по формированию у обучающихся регулятивных универсальных учебных действий на некоторых этапах работы над проектом «Процентные вычисления в жизненных ситуациях» (табл. 1), выполненном при изучении темы «Проценты» (табл. 2).

Таблица 1

Проекты по теме
«Процентные вычисления в жизненных ситуациях»

| Процентные вычисления в жизненных ситуациях | |
|--|---|
| Временные затраты ученика и досугового мероприятия (за неделю) | Бюджет семьи (за месяц) |
| Время, затраченное на приготовление домашнего задания | Доход семьи |
| Общение с родителями | Жилищные расходы |
| Общение с друзьями | Расходы на питание |
| Разговор по телефону, использование интернет-ресурсов | Культурно-просветительские походы семьи |
| Досуг: | |
| Занятие внеурочной деятельностью | |
| Культурно-просветительские походы | |

Таблица 2

Деятельность учителя по формированию у обучающихся регулятивных универсальных учебных действий

| Стадия работы над проектом «Подготовка» | |
|--|--|
| Содержание работы | Формулировка проблемы проекта. Постановка цели и задач проекта |
| Деятельность учащихся | Обсуждают тему проекта с учителем и получают при необходимости дополнительную информацию. Самостоятельно определяют цель и задачи проекта |
| Деятельность учителя | Консультирует: отвечает на вопросы учащихся, организует консультацию для обобщенного обсуждения темы и целей проекта Мотивирует: позволяет самостоятельно определить цель и задачи проекта |
| Регулятивные универсальные учебные действия (показатели планируемых результатов) | Целеполагание: определяет цель своей деятельности Оценка: оценивает адекватность постановки целей |
| Стадия работы над проектом «Планирование» | |
| Содержание работы | Определение источников необходимой информации Определение способов сбора и анализа информации Определение способа представления результатов (формы проекта) Установление процедур и критериев оценки результатов проекта Распределение задач (обязанностей) между членами рабочей группы |
| Деятельность учащихся | Вырабатывают план действий. Распределяют обязанности между участниками проекта. Планируют последовательность действий при работе над проектом. Определяют способы представления результатов |

| | |
|--|---|
| Деятельность учителя | <p>Фасилитирует: задает вопросы, нацеленные на продвижение учащегося; обеспечивает процесс группового обсуждения</p> <p>Консультирует: отвечает на вопросы учащихся; организует консультации</p> <p>Мотивирует: позволяет самостоятельно распределить обязанности между участниками проекта</p> <p>Наблюдает: наблюдает за процессом и содержанием группового обсуждения, действиями учащихся во время консультации; путем наблюдения получает информацию, которая позволит проводить консультации с обучающимися</p> |
| Регулятивные универсальные учебные действия (показатели планируемых результатов) | <p>Планирование: умеет самостоятельно устанавливать последовательность действий при работе над проектом</p> <p>Прогнозирование: контроль и самоконтроль: контролирует действия при планировании проекта</p> <p>Оценка: объективно оценивает трудность задания, устанавливает причины затруднений</p> |
| Стадия работы над проектом «Основной» | |
| Содержание работы | <p>Проведение исследования</p> <p>Сбор и систематизация материалов в соответствии с целями</p> |
| Деятельность учащихся | Консультируются по необходимости, добывают недостающие знания, готовят презентацию результатов |
| Деятельность учителя | <p>Консультирует учащихся по необходимости.</p> <p>Репетирует с учениками предстоящую презентацию результатов</p> |
| Регулятивные универсальные учебные действия (показатели планируемых результатов) | <p>Планирование: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата</p> <p>Прогнозирование: контроль и самоконтроль: контролирует действия при планировании проекта</p> <p>Коррекция: внесение необходимых дополнений и коррективов в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата; внесение изменений в результат своей деятельности исходя из оценки этого результата самим обучающимся, учителем, товарищами</p> |

| Стадия работы над проектом «Заключительный» | |
|--|---|
| Содержание работы | Публичная защита проекта |
| Деятельность учащихся | Демонстрируют понимание проблемы, цели задачи; умение планировать и осуществлять работу; дают взаимооценку деятельности и ее результативности. Публичная защита проекта |
| Деятельность учителя | Обобщает и резюмирует полученные результаты; подводит итог, анализ выполненной работы |
| Регулятивные универсальные учебные действия (показатели планируемых результатов) | Оценка: оценка результатов работы и защита |

Формирование способности учащихся к регуляции учебной деятельности играет важную роль в развитии самостоятельности личности, обеспечивает основу самоопределения и самореализации¹. Таким образом, в процессе реализации метода проектов деятельность учителя, организованная специальным образом, способствует развитию регулятивных универсальных учебных действий учащихся.

Мониторинг освоения основной образовательной программы по физике

Е. Н. Шарова –

руководитель методического объединения учителей физики,
учитель средней общеобразовательной школы № 6
(Челябинская обл., г. Копейск)

С точки зрения методологов, мониторинг следует рассматривать как универсальный тип мыследеятельности, безразличный к предметному содержанию и научной специальности. О мониторинге говорят, когда в процессе какой-либо инновации постоянно

¹ Шефер О. Р., Раннева С. Р. Совершенствование подготовки обучающихся к деятельности по самообразованию в процессе обучения физике : моногр. Челябинск : Край Ра, 2015. 120 с.

отслеживаются происходящие в реальной предметной среде процессы и явления, как бы держится рука на пульсе, с тем чтобы тут же, немедленно включать результаты текущих наблюдений в управленческую деятельность, т. е. принятие решений о последующих шагах как в оперативное регулирование, так и в проектирование развития¹. Таким образом, мониторинг предполагает выработку особых, текущих знаний о состоянии среды, в которой осуществляется инновация, и о конкретных перипетиях осуществления такой инновации с последующим переводом этих знаний на языки управленческих решений: что означает данное состояние для деятельности оргуправления, что конкретно из этого следует, какие меры должны быть приняты.

Понятие мониторинга в некоторых отношениях близко к таким распространенным понятиям, как обратная связь, рефлексия, контроль, текущая диагностика. Не вдаваясь в анализ их соотношения, отметим, что мониторинг представляет собой более общее, существенно более развитое явление, в то время как перечисленные понятия обозначают лишь отдельные его аспекты, звенья, внешние проявления и частные случаи.

Принимая во внимание тот факт, что важнейшей проблемой в процессе перехода на федеральные государственные образовательные стандарты (далее – ФГОС) является унификация требований к уровню знаний, умений и владений обучающихся, множественность авторских программ и учебно-методических комплектов по физике, различие в уровне предварительной подготовленности обучающихся к изучению физики и дальнейших профессиональных планах приводят к значительной неоднородности уровня подготовки выпускников и затруднению в оценке уровня освоения ими основной образовательной программы (далее – ООП) по физике как в пределах региона, так и страны в целом. Для нивелирования вышеуказанных реалий обучения физике в современной школе и уменьшения «неуспешности» изучения физики в вузе необходимо в практику школьного обучения внедрять диагностические работы²,

¹ Майоров А. Н. Мониторинг в образовании. 3-е изд., испр. и доп. М. : Интеллект-Центр, 2005. С. 8.

² Шефер О. Р., Шахматова В. В. Общие подходы к диагностике планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы // Физика в школе. 2014. № 2. С. 13–21.

позволяющие осуществлять мониторинг освоения обучающимися ООП.

Для мониторинга освоения обучающимися ООП по физике актуально создание единой согласованной системы тематических диагностических работ, соответствующей требованиям ФГОС.

Для заблаговременной адаптации обучающихся к видам заданий и современным текстам физического содержания, представленных в ГИА по физике, структура заданий, а также спецификация диагностических работ должны быть сходны со структурой заданий и спецификации ГИА по физике – это облегчит учителю подведение итогов мониторинга освоения ООП.

С учетом перехода на ФГОС в основной школе с 2014 г. издательство «Дрофа» подготовило тетради на печатной основе «Диагностические работы по физике»¹. Общее число диагностических работ – 20 (в 7 классе – 6, в 8 классе – 5, в 9 классе – 9). Темы диагностических работ соответствуют названиям разделов учебников, а при выполнении большинства заданий обучающимся необходимо владеть комплексным применением знаний и умений, т. е. владеть системой, обеспечивающей тесное единство знаний–описаний (понятий, законов, теорий) и знаний–предписаний (методов познания)².

Приведем пример таких заданий³.

В повести К. Г. Паустовского «Мещерская сторона» есть такие строки: «Сено в стогах держит тепло все зиму. Мне приходилось ночевать в стогах в октябре, когда трава на рассвете покрывается инеем, как солью. Я вырывал в сене глубокую нору, залезал в нее и всю ночь спал в стогу, будто в запертой комнате».

Почему сено хорошо держит тепло?

Диагностируемые результаты обучения данным заданием: предметные (знания–описания) – способность описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: удельная теплоемкость вещества; метапредметные (знания–

¹ Шахматова В. В., Шефер О. Р. Диагностические работы к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс». М.: Дрофа, 2015. 110 с.

² Шефер О. Р. Методика формирования у учащихся умений комплексно применять знания для решения физических задач (на материале физики X класса): дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 1999. С. 4.

³ Шахматова В. В., Шефер О. Р. Указ. соч. С. 11.

предписания) – владение умениями строить логическое рассуждение и делать выводы на основе текстовой информации¹.

Для проведения качественного мониторинга необходимо иметь унифицированную спецификацию к диагностическим работам², включающую в себя: назначение диагностической работы; перечень документов, определяющих нормативно-правовую базу диагностической работы; характеристику структуры и содержания диагностической работы; распределение заданий диагностической работы по содержанию, проверяемым умениям и видам деятельности; распределение заданий диагностической работы по уровню сложности; примерное время, отводимое на выполнение заданий и диагностической работы в целом; систему оценивания отдельных заданий и диагностической работы в целом; план диагностической работы.

Авторами диагностических работ по физике к учебно-методическому комплексу А. В. Перышкина изначально (этот вариант был апробирован в Челябинской области³) предусматривалось две части: первая – для обучающихся, содержащая варианты диагностических работ, вторая – для учителя, содержащая спецификацию, ответы к заданиям и критерии оценивания диагностических работ. Такое дробление более удобно для проведения мониторинга, чем вариант, предлагаемый издательством «Дрофа»⁴, где все части помещены в одно пособие.

Использование диагностических работ для мониторинга освоения планируемых результатов обучения, определенных ФГОС, помогает:

1) учителю физики: выявить уровень достижения обучающимися планируемых результатов как предметных, так и метапредметных; подготовить отчет по мониторингу на основе анализа выполнения диагностической работы обучающимися; спланировать деятель-

¹ Шахматова В. В., Шефер О. Р. Указ. соч. С. 73.

² См., напр.: Шефер О. Р., Шахматова В. В. Спецификация, ответы и критерии оценивания диагностических работ по физике. 7 класс : учеб. пособие. Челябинск : Край Ра, 2013. Ч. 2. 58 с. ; Шахматова В. В., Шефер О. Р. Указ. соч. С. 11.

³ См., напр.: Шефер О. Р., Шахматова В. В. Спецификация, ответы и критерии оценивания ... ; Шефер О. Р., Шахматова В. В. Физика. Диагностические работы. 7 класс : учеб. пособие. Челябинск : Край Ра, 2013. Ч. 1. 99 с.

⁴ Шахматова В. В., Шефер О. Р. Указ. соч.

ность по корректировке достижений обучающихся в случае необходимости;

2) обучающимся: понять, какие знания–описания и знания–предписания необходимы для достижения планируемых результатов как предметных, так и метапредметных по определенной теме; спланировать совместно с учителем свою деятельность по корректировке достижений планируемых результатов в случае необходимости; иметь представления о видах заданий, представленных в КИМ ГИА по физике, и способов их выполнения.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Опыт организации научно-исследовательской работы студентов по физике в Омском государственном медицинском университете

Н. Г. Арзуманян –

преподаватель кафедры физики, математики,
медицинской информатики

Омского государственного медицинского университета,
кандидат педагогических наук

В Омском государственном медицинском университете, как и во многих других вузах, научно-исследовательской работе студентов (далее – НИРС) уделяется особое внимание. Уже с первого курса студентов включают в такую деятельность в целях приобретения опыта и исследовательских навыков. На кафедре физики, математики и медицинской информатики НИРС осуществляется в нескольких направлениях: участие студентов в олимпиаде по медицинской и биологической физике, включающей в себя не только традиционный теоретический этап, но и экспериментальный; реферативная работа и дальнейшее участие студентов в научно-практической конференции «Актуальные вопросы медицинской и биологической физики»; организация НИРС совместно с другими кафедрами.

Олимпиада по физике проходит в конце учебного семестра, и в ней принимают участие команды в количестве 4 человек. Программа олимпиады включает два этапа: практический и теоретический.

В рамках практического тура студентам показываются физические эксперименты с просьбой объяснить увиденные явления. В 2015 г. в опытах были показаны явления резонанса, полного внутреннего отражения, преломления света и неньютоновская жидкость. Работая в команде, студенты выдвигают гипотезы, обосновывают их, отстаивают свою точку зрения, задают друг другу уточняющие вопросы. Опыт работы в команде также важен для дальнейшего занятия научно-исследовательской деятельностью. Второй тур олимпиады включал в себя задания и задачи по материалам лекций и практических занятий, где студенты, также работая в команде, должны были найти правильные ответы.

Реферативная работа студентов достаточно распространена в среде медицинского вуза, однако проблема заимствований не всегда остается решенной. К сожалению, в большинстве случаев рефераты «проходят мимо» студентов и рассматриваются ими формально. В конце семестра студенты с лучшими докладами выступают на научно-практической конференции, однако и среди хороших докладов встречаются недостаточно проработанные выступления. Компетентностный подход предполагает личностно-ориентированное обучение, так как через призму личных интересов студентов материал усваивается лучше. Поэтому, чтобы заинтересовать студентов, мы решили использовать задания, которые нужно выполнять каждую неделю. Выполненные задания студенты приносят преподавателю на занятие, однако в данный момент проводится работа по внедрению и дальнейшему использованию для этого образовательного портала. В опытно-экспериментальной работе приняли участие 4 учебные группы студентов педиатрического, медико-профилактического и стоматологического факультетов ОмГМУ, общее число студентов – 65. Выполнять задания предлагалось на добровольной основе за дополнительные баллы к рейтингу.

Первое задание. Выбор темы реферата и ее обоснование. Студенту (группе студентов) необходимо ответить на вопросы: 1. Почему Вы выбрали именно эту тему? 2. Для кого это исследование может быть актуальным (группа населения, конкретные специалисты и т. д.)? 3. Возможно ли в рамках исследования этой темы провести эксперимент, наблюдение, опрос или получить какой-то

значимый продукт (брошюра, методичка и т. д.)? 4. Как полученные в данном исследовании знания могут пригодиться Вам в дальнейшем?

Отвечая на указанные вопросы, студенты чаще всего пишут общие ответы: «Я выбрал эту тему, потому что она самая интересная», «Это очень актуальная тема» и т. д. Но встречаются и более развернутые ответы, например: «Мы выбрали тему "Влияние механических колебаний окружающей среды на организм человека (иппотерапия, дельфинотерапия)", так как наш факультет (педиатрический) специализируется на работе с детьми, нам интересны немедикаментозные методы лечения с наименьшим негативным воздействием на детский организм», «Я выбрала тему "Влияние механических колебаний окружающей среды на организм человека (различные стили музыки)", потому что мне нравится возможность рассказать в учебной работе о чем-то связанном с музыкой, поскольку музыка – одно из моих главных увлечений», «Я выбрал тему "Физиотерапевтические методы воздействия", потому что: а) мне интересно, как влияют физические факторы на организм человека; б) интересно, действительно ли они так эффективны; в) много источников по теме», «Я выбрал тему "Биография Н. Бора", потому что стало интересно, что же открыл этот ученый и используются ли его открытия сейчас».

Большой резонанс среди студентов вызвал третий вопрос – о выходе на практическую часть работы. В связи со слабой подготовкой студентов по школьному курсу физики и отсутствием материального обеспечения на кафедре физики экспериментальные работы становятся слабореализуемыми. Однако оказалось, что многие студенты готовы провести анализ материального обеспечения клиник, используя Интернет и телефоны справочных (например, в каких клиниках есть компьютерные томографы, какие томографы (разные классы точности), и сравнить стоимость процедур на них). Также многим понравилась идея провести опрос среди студентов по своей теме (например, что известно студентам о лазерной коррекции зрения, готовы ли они к таковой, если им это необходимо, и т. д.).

Второе задание. Составить глоссарий из 15–20 определений по выбранной теме с указанием источника. Это задание дается сту-

дентам для того, чтобы они смогли проработать материал по своей теме (использование сети Интернет допустимо). Считаем, что подобное задание позволит студентам сориентироваться в огромном объеме информации в сети Интернет и определить основные направления исследования. На выполнение задания отводилась одна неделя. Только около 40 % студентов выполнили его в срок, однако все студенты справились с ним успешно: глоссарий был сделан в полном объеме, все термины были физические.

Через неделю студенты принесли следующее задание. Необходимо было придумать классификационные схемы по выбранной теме, а также составить план реферата. Данное задание выполнили также около 40 % студентов (т. е. те, кто подготовили глоссарий), но к этим студентам присоединились и другие, которые принесли на занятие и глоссарий, и план, и схему. Теперь в нашем эксперименте принимает участие больше половины студентов. Отметим, что схемы были достаточно сложными: имели больше 5–7 элементов и содержали сложные связи.

Уже на этом этапе отличились студенты одной из групп стоматологического факультета: они попросили у преподавателя адрес электронной почты, чтобы высылать задания и консультироваться в течение всей недели. Оказалось, что такой формат работы намного удобнее, так как позволяет преподавателю просматривать используемые студентами сайты и рекомендовать для работы другие интернет-источники.

Следующее задание – составить сравнительную таблицу по теме исследования – вызвало множество вопросов у студентов: что с чем можно сравнивать, какие параметры брать в той или иной теме, поэтому на разъяснение и приведение примеров пришлось потратить больше времени, чем на обсуждение реферата, однако именно это позволило всем участникам эксперимента выполнить данное задание успешно.

Теперь студенты должны составить текст реферата, используя глоссарий, таблицы и схемы в соответствии с разработанным ими планом, добавив иллюстрации по своей теме, а также подготовить презентацию. В дальнейшем самые интересные работы будут представлены на научно-практической конференции, итоги которой позволят в полной мере оценить эффективность данного формата

работы. Полученный студентами опыт пригодится им при работе над рефератами по другим дисциплинам.

Третье направление – организация НИРС совместно с другими кафедрами – является самым серьезным и результативным относительно побед студентов в научно-исследовательских конкурсах и конференциях. В течение последних трех лет кафедра физики, математики и медицинской информатики активно сотрудничает с кафедрой ортодонтии. Так, в 2013–2014 гг. студентами-пятикурсниками было проведено сравнительное исследование физических свойств строительного термокля, используемого в России для непрямо́й фиксации брекетов, и специального материала мемосила, разработанного и используемого в этих же целях в Германии. Результаты исследования позволили нам заявить о необходимости внедрения в российскую практику использования данного материала. В 2015–2016 гг. совместно с этой же кафедрой была исследована зависимость величины силы трения от типа брекета и материала ортодонтической дуги, что также имеет серьезное практическое значение.

В заключение отметим, что, на наш взгляд, научно-исследовательская работа студентов на кафедре физики, математики, медицинской информатики организована на достаточно высоком уровне, несмотря на отсутствие на данной кафедре молодежного научного кружка и слабую материально-техническую базу.

Организация НИРС по математике на первых курсах технических университетов

И. К. Асмыкович –

доцент кафедры высшей математики

Белорусского государственного технологического университета,

кандидат физико-математических наук, доцент

(Республика Беларусь, г. Минск)

В Республике Беларусь разработаны и внедрены новые стандарты высшего образования, которые обращают самое серьезное внимание на его фундаментальность и сокращают объемы часов

на изучение фундаментальных дисциплин, в частности высшей математики, которая служит основой для изучения и понимания многих специальных предметов в технических университетах, особенно в специальностях, напрямую связанных с техническим прогрессом, таких как автоматизация технологических процессов и производств, информационные технологии. К сожалению, составители стандартов специальностей и учебных программ не всегда учитывают взаимную связь фундаментальных предметов и, например, для специалистов по ряду информационных технологий ставят полный курс физики в первом семестре. Понятно, что хорошо усвоить данный курс без математической подготовки невозможно, а дать основные понятия по математике в первые месяцы учебы в университете нереально.

Но учащимся, способным к научной деятельности, надо находить. Для научной деятельности никогда не требовалось массовости. Один из важных методов выявления талантливых студентов – проведение предметных олимпиад, в частности по математике. Причем первую такую олимпиаду следует проводить как можно раньше в первом семестре, включая ряд задач по элементарной математике и подчеркивая тем самым преемственность школьного и вузовского образования. Для этого каждый лектор потока по высшей математике должен объявить о проведении олимпиады, рекомендовать хорошим студентам принять в ней участие, рассказать о возможных формах поощрения участников и победителей.

Конечно, трудно привлекать студентов младших курсов технических университетов к учебно-исследовательской работе по математике в области теоретических исследований, да и вряд ли это необходимо¹. Очевидно, что в настоящее время студентов в техническом вузе, хорошо понимающих сущность и принципы математических методов, немного. Но хорошие студенты должны понимать

¹ См., напр.: *Асмыкович И. К.* Математическое образование в технических университетах // Трансформация образования и мировоззрения в соврем. мире : материалы междунар. науч. конф. (Минск, 22 окт. 2010 г.) / редкол.: В. В. Бушик (отв. ред.) [и др.]. Минск : БГПУ, 2011. С. 55–57 ; *Его же.* Активизация самостоятельной работы студентов технических университетов по математике // Инновации в системе высш. образования : материалы IV всерос. науч.-метод. конф. / отв. ред. А. В. Федоров. Челябинск, 2013. С. 83–85.

возможности применения математических методов в своей будущей специальности, а не быть их разработчиками. И если они умеют работать на ЭВМ, то здесь им на помощь приходят современные пакеты прикладных математических программ. С их помощью можно изучать некоторые задачи будущей специальности уже на младших курсах и модифицировать алгоритмы решения таких задач, в частности задач качественной теории управления динамическими системами¹.

В техническом университете на начальном этапе стоит задача отделить учащихся, которые не готовы к обучению в высшей школе, и убедить тех, кто готов к этому процессу, что это довольно долгий и тяжелый труд. Ведь изучение математики требует глубоких и долгих размышлений над основными понятиями и их взаимосвязями. Оно предполагает самостоятельное выполнение большого количества конкретных задач по основным методам для доведения навыков их решения до определенной степени автоматизма. Следовательно, работа с преподавателем по изучению фундаментальных наук остается пока основным вариантом. Сейчас в высшей школе Республики Беларусь требуют от всех преподавателей разработки электронных учебно-методических комплексов, которые должны быть выложены в сети Интернет, хотя их эффективность весьма сомнительна.

Аналогичным опытом было в начале перестройки в СССР введение свободного посещения занятий в вузах. Авторы проекта полагали, что студенту вместо скучной лекции лучше пойти в научную библиотеку, однако быстро выяснили, что преобладающее большинство студентов вместо библиотеки выбирало в лучшем случае кино.

Конечно, для хороших студентов, заинтересованных в качестве своего образования, информационные технологии очень полезны. Такие студенты самостоятельно знакомятся на сайте <http://www.exponenta.ru> или других сайтах с новыми разработками по при-

¹ *Лапето А. В., Асмыкович И. К.* Синтез модальных регуляторов при неполной информации для стабилизации систем управления // НИРС-2008 : сб. науч. работ студентов высш. учеб. заведений Респ. Беларусь / пред. редкол. А. И. Жук. Минск : Изд. центр БГУ, 2009. С. 42–43.

менению прикладных математических пакетов типа MATLAB или MATCAD в задачах специальности и используют их в своей работе¹. Они могут рассматривать известные задачи с некоторыми модификациями и составлять для них программы решения² или применять математические методы в своей специальности³. Эти студенты знакомятся с современными прикладными разделами математики, например теории чисел, методов оптимизации, теории эллиптических кривых и их приложениями в криптографии. В таком случае преподаватель может в рамках дистанционного общения рассматривать полученные студентами решения и давать советы по их анализу и дальнейшим исследованиям, объяснять новые математические понятия.

Введение элементов учебно-исследовательской работы при обучении высшей математике позволяет с младших курсов выделить более активных и логически мыслящих студентов, способных к эффективной самостоятельной работе, которые в дальнейшем будут заниматься творческой научной работой. Такие студенты создают атмосферу научного поиска в своих группах и способны показать пример активной работы над учебным и дополнительным материалом по новым направлениям науки и техники.

¹ См., напр.: *Лапето А. В., Асмыкович И. К.* Указ. соч. С. 42–43 ; *Молдаванов А. А.* Оптимизация времени истечения жидкости из пакета // XL Гагарин. чтения : науч. тр. междунар. молодеж. науч. конф. (Москва, 7–11 апр. 2014 г.) : в 9 т. М. : МАТИ, 2014. Т. 5. С. 150–151.

² *Лапето А. В., Асмыкович И. К.* Указ. соч.

³ См., напр.: *Молдаванов А. А.* Указ. соч. ; *Пекарь С. А., Бобко В. А.* Использование интерполяции функций в компьютерной графике // Наука и образование – 2014 : сб. тр. IX междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых (Астана, 11 апр. 2014 г.). Астана, 2014. С. 2370–2375 ; *Прокопович Д.* Исследование проблемы оптимальной остановки на примере задачи «Разборчивая невеста» // Эвристика и дидактика математики : IV междунар. науч.-метод. дистанц. конф.-конкурс молодых ученых, аспирантов и студентов. Донецк : Изд-во ДонНУ, 2015. С. 84–86.

Организация научно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении раздела «Ряды»

Г. Г. Ельчанинова –

доцент кафедры математики и методики ее преподавания
Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина,
кандидат педагогических наук;

Р. А. Мельников –

доцент кафедры математики и методики ее преподавания
Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина,
кандидат педагогических наук, доцент

Изучение математического анализа будущими учителями математики подразумевает ведение обучающимися (бакалаврами и магистрами) самостоятельной научно-исследовательской работы, первым звеном которой обычно является написание курсовой работы. Направляющая и координирующая роль в этой работе отводится научному руководителю.

В последние годы отчетливо наблюдается тенденция к секвестированию аудиторной работы, что, несомненно, не позволяет изучать некоторые разделы математического анализа даже в объеме, предусмотренном учебниками, ставшими классическими в советский период (Г. М. Фихтенгольц, Л. Д. Кудрявцев).

Изучение темы «Достаточные признаки сходимости числовых рядов» традиционно охватывает небольшой круг признаков, с помощью которых происходит исследование рядов на сходимость. Обычно на лекциях преподаватели рассматривают признаки: сравнения Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Но именно эта тема содержит, образно говоря, целую россыпь жемчужин теории рядов. Известны признаки К. Ф. Гаусса (1777–1855), Н. И. Лобачевского (1792–1856), И. Л. Раабе (1801–1859), О. де Моргана (1806–1871), Э. Э. Куммера (1810–1893), П. О. Бонне (1819–1892), Ж. Л. Ф. Бертрана (1822–1900), Н. В. Бугаева (1837–1903), В. П. Ермакова (1845–1922), Н. А. Сапогова (1915–1983) и др.

Для студентов, проявляющих интерес к математическому анализу и склонность вести самостоятельный поиск научной информации,

можно предложить тему курсовой работы «Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами».

Рассмотрим примерное содержание такой курсовой работы исходя из методологии ее написания.

1. Введение.

2. Основные понятия, связанные с теорией рядов с положительными членами.

3. Обзор достаточных признаков сходимости числовых рядов (с привлечением материала из истории математики (краткие биографии ученых, описание их вклада в науку и т. п.).

4. Чувствительность некоторых признаков.

5. Применение признаков к решению задач, связанных с исследованием на сходимость рядов.

6. Заключение.

7. Библиографический список.

Цель курсовой работы – углубление и конкретизация знаний, полученных при изучении раздела «Ряды».

При этом решаются следующие задачи (с позиции преподавателя):

1) развитие у обучающихся первичных навыков ведения самостоятельной работы;

2) формирование способности самостоятельно анализировать источники информации (отбирать нужный материал, анализировать его, выявлять аналогии между признаками, осуществлять классификацию отобранных признаков (по возможностям их применения);

3) привитие культуры корректного цитирования научных источников;

4) привитие навыков использования современных компьютерных технологий в самостоятельной и научной работе обучающегося.

Целесообразность использования такой формы развития поисковых и исследовательских навыков, как курсовая работа, в подготовке студентов используется традиционно и оправдана психологическими особенностями их возраста. К студенческому возрасту происходит формирование способности целеполагания в деятельности, обобщенности вербального выражения, планирования, развития потребности в доказательности. Восприятие в этот период настолько совершенствуется, что способствует установлению оптимального соотношения анализа и синтеза и других мыслительных операций.

В этот период возникает потребность в творчестве. Студент способен сам определять общую цель деятельности и частные цели, формулировать проблемы, выдвигать гипотезы и проверять их, определять предмет и средства деятельности, отбирать и конструировать способы выполнения действий, обозначать зону поиска, предвосхищать результат, осознавать объем и характер действий. Сформированные в школе общие учебные действия изменяются, появляются новые общие и частные учебные действия. Происходит сближение учебной и поисково-исследовательской деятельности. Однако студенты уже имеют и некоторые стереотипы деятельности, поэтому следует не только учитывать стереотипность сложившихся у взрослого человека способов действий, но и развивать эти способы, делая их более систематизированными и гибкими.

Остановимся кратко на описании некоторых из указанных достаточных признаков и продемонстрируем их возможности.

Признак В. П. Ермакова. Ряд $\sum_{n=2}^{\infty} f(n)$ сходится, если $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{e^n \cdot f(e^n)}{f(n)} < 1$, и расходится, если этот предел больше 1.

Пример 1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln n}$.

Решение. Очевидно, $f(n) = \frac{1}{n \cdot \ln n}$.

Тогда $f(e^n) = \frac{1}{e^n \cdot \ln(e^n)} = \frac{1}{e^n \cdot n}$.

Значит, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{e^n \cdot f(e^n)}{f(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{e^n \cdot \frac{1}{n \cdot e^n}}{\frac{1}{n \cdot \ln n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} (\ln n) = \infty > 1$. Следовательно,

но, ряд расходится.

Пример 2. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln^2 n}$.

Решение. Очевидно, $f(n) = \frac{1}{n \cdot \ln^2 n}$.

Тогда $f(e^n) = \frac{1}{e^n \cdot [\ln(e^n)]^2} = \frac{1}{e^n \cdot n^2}$.

Значит, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{e^n \cdot f(e^n)}{f(n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{e^n \cdot \frac{1}{n^2 \cdot e^n}}{\frac{1}{n \cdot \ln^2 n}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln^2 n}{n} = 0 < 1$. Следовательно-

но, ряд сходится. Заметим, что при вычислении последнего предела использовалось правило Лопиталья для раскрытия неопределенности

типа $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$.

Признак К. Ф. Гаусса. Пусть дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$. Если име-

ет место соотношение $\frac{a_n}{a_{n+1}} = A + \frac{B}{n} + \frac{Q_n}{n^p}$, где $p > 1$, $|Q_n| \leq M$ (A, B, M, p – постоянные величины), то при $A > 1$ или $A = 1$, но $B > 1$, ряд

сходится. Если же $A < 1$ или $A = 1$, но $B \leq 1$, то ряд расходится.

Замечание. Если $\frac{a_n}{a_{n+1}} = \frac{n^m + c_1 n^{m-1} + \dots + c_m}{n^m + b_1 n^{m-1} + \dots + b_m}$ (т. е. $\frac{a_n}{a_{n+1}}$ отноше-

ние представляет собой дробно-рациональную функцию аргумента n), то при $c_1 - b_1 > 1$ ряд сходится, а при $c_1 - b_1 \leq 1$ – расходится¹.

Пример 3. Исследовать на сходимость ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{[1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot \dots \cdot (3n-2)] \cdot [5 \cdot 8 \cdot 11 \cdot \dots \cdot (3n+2)]}{n! \cdot (n+1)! \cdot 9^n}.$$

Решение. Имеем $\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(3n+1) \cdot (3n+5)}{9 \cdot (n+1) \cdot (n+2)} \rightarrow 1$ при $n \rightarrow \infty$, или

¹ Шмелев П. А. Теория рядов в задачах и упражнениях : учеб. пособие для студентов вузов. М. : Высш. шк., 1983. С. 15.

так как
$$n \cdot \left(\frac{a_n}{a_{n+1}} - 1 \right) = n \left[\frac{9 \cdot (n+1) \cdot (n+2)}{(3n+1) \cdot (3n+5)} - 1 \right] = \frac{n(9n+13)}{(3n+1) \cdot (3n+5)} \rightarrow 1$$

при $n \rightarrow \infty$, то признаки Даламбера и Раабе ответа на вопрос о сходимости ряда не дают. По признаку Гаусса:

$$\frac{a_n}{a_{n+1}} = \frac{9 \cdot (n+1) \cdot (n+2)}{(3n+1) \cdot (3n+5)} = \frac{9n^2 + 18n + 18}{9n^2 + 18n + 5}. \text{ Очевидно, что } c_1 = b_1 = 18.$$

Т. е., $c_1 - b_1 = 0 < 1$. Тогда ряд расходится¹.

Н. В. Бугаев установил признаки сходимости числового ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} u_n : \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2u_{2n}}{u_n} < 1 \text{ (I) и } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2nu_{n^2}}{u_n} < 1 \text{ (II)}. \text{ Например, с помощью}$$

формулы (II) легко можно установить расходимость гармонического

ряда $1 + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{n} + \dots$.

Признак Джиудичи. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty}$ сходится, если можно ука-

зать такую положительную последовательность чисел $\{c_n\}$, что, начиная с некоторого номера n , имеет место неравенство

$$\frac{a_{n-1}}{a_n} \geq c_{n-1} \cdot \left(1 + \frac{1}{c_n} \right)^2.$$

Например, ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{(1+2^1) \cdot (1+2^2) \cdot \dots \cdot (1+2^n)}$ сходится

по признаку Джиудичи.

¹ Шмелев П. А. Указ. соч. С. 22.

² Салехов Г. С. Вычисление рядов. М. : ГИТТЛ, 1955. С. 42.

Организация научной деятельности студентов с использованием современных информационных технологий

О. Г. Наумова –

доцент кафедры прикладной информатики
и информационных технологий в управлении
Поволжского института управления им. П. А. Столыпина –
филиала Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ,
кандидат социологических наук, доцент;

О. В. Елистратова –

старший преподаватель кафедры прикладной информатики
и информационных технологий в управлении
Поволжского института управления им. П. А. Столыпина –
филиала Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ

В настоящий момент мировое сообщество заинтересовано в сотрудниках с развитыми познавательными потребностями, нацеленных на саморазвитие, имеющих практические навыки использования современных информационных технологий, способных ориентироваться в мировом информационном пространстве. В связи с этим возникает проблема, как развить такие профессиональные умения у будущих специалистов. Одним из вариантов решения является организация научной деятельности студентов с привлечением информационных технологий в качестве инструментария.

Многих из молодых людей привлекает именно сам процесс развития и внедрения информационных технологий в ту предметную область, которая им интересна на данный конкретный момент с учетом перспективного применения в последующей профессиональной деятельности. На основании интересов студенческой молодежи в течение последних лет ведется активное привлечение студентов к разработке научных проблем, отмечается положительная количественная динамика обучающихся, желающих участвовать в разработке заинтересовавшей их проблематики. Тематика подготавливается на основе научных статей как отечественных, так и зарубежных ученых,

с учетом актуальных вопросов, рассматриваемых на конференциях научного сообщества, а также анализа статей об инновациях¹.

Большинство студентов после выбора тематики высказали желание работать в малых творческих группах по 2 человека. Как показывает наш опыт, подобная работа повышает качество проработки материала, способствует разностороннему и детальному освещению проблемы, благоприятствует закреплению позитивных межличностных отношений, вырабатывает ответственное отношение к совместной работе с товарищами, а также позволяет получить навык работы в группе, что, несомненно, должно в дальнейшем положительно сказаться на работе в трудовом коллективе. Так, многие студенты успешно выступили на различного уровня конференциях и впоследствии подготовили и опубликовали свои труды, в том числе, и в соавторстве².

¹ *Наумова О. Г., Елистратова О. В.* Практический опыт приобщения студентов к научной деятельности в рамках тематики «Использование информационных технологий в различных сферах» // Образование в современном мире : сб. междунар. науч.-практ. X интернет-конф. Саратов, 2015. С. 179–181.

² См., напр.: *Волкова Я. С., Наумова О. Г., Елистратова О. В.* Информатизация системы образования в Ртищевском муниципальном районе // Акт. вопросы экономики региона: анализ, диагностика и прогнозирование : материалы V междунар. студен. науч.-практ. конф. Н. Новгород : Стимул-СТ, 2015. С. 158–160 ; *Наумова О. Г., Елистратова О. В., Бунтина О. О.* Проектирование базы данных «учета вычислительной техники» для филиала ФГБУ «ФКП Росреестра» по Саратовской области // Кадастр недвижимости и мониторинг природ. ресурсов : сб. 5-й всерос. науч.-техн. интернет-конф. / под общ. ред. И. А. Басовой. Тула : ТулГУ, 2015. С. 275–280 ; *Перспективы использования инструментов краудсорсинга в системе государственного и муниципального управления* / О. Г. Наумова, О. В. Елистратова, Н. В. Бограева, Т. С. Рогова // Информ. технологии и мат. моделирование соц.-эконом. процессов : сб. науч. тр. / под общ. ред. М. А. Анфёрова. Уфа : БАГСУ, 2015. С. 149–150 ; *Применение технологии краудсорсинга на региональном уровне управления РФ: практика, проблемы, перспективы* / О. В. Елистратова, О. Г. Наумова, Н. В. Бограева, Т. С. Рогова // Инновац. развитие территорий: гос-во, бизнес, о-во : сб. тр. V всерос. науч.-практ. конф. науч., науч.-пед. работников и аспирантов, посвященной 20-летию Южно-Урал. ин-та управления и экономики / науч. ред. О. С. Нагорная, А. В. Молодчик. Челябинск, 2015. С. 338–344 ; *Галиуллина Д. Д., Наумова О. Г., Елистратова О. В.* Информационно-аналитическое управление пригородными пассажирскими перевозками на примере Саратовской области // Акт. вопр. экономики региона: анализ, диагностика и прогнозирование : сб. материалов V междунар. студен. науч.-практ. конф. / ред. Н. В. Пшениснов. Н. Новгород, 2015. С. 310–313.

Еще одним важным моментом является временной период разработки темы. Считаем целесообразным и перспективным привлечение к исследованиям студенческую молодежь уже с первых курсов, что мы успешно реализуем в рамках направления подготовки бакалавров «Прикладная информатика». Важно дать каждому студенту возможность проявить себя в научной работе, чтобы в дальнейшем продолжить свое обучение в магистратуре и посвятить жизнь науке.

Вместе с тем здесь возникает другая задача: как сохранить наработки материала по разрабатываемой студентом проблеме. Дело в том, что, как показывает наш практический опыт, иногда возникают такие ситуации, при которых студент в своем научном поиске отклоняется от первоначально выбранной темы. Но зацепившись за прочитанные детали, привлечшие его внимание, он в итоге вовлекается в разработку той темы, которая ему по-настоящему интересна. Или обратная ситуация, когда необходимо вернуться к материалам или теме, которая была выбрана ранее. В это же время необходимо организовать быстрое взаимодействие со студентами в привычном для них формате социальных сетей, чатов, мгновенных сообщений и т. д. Ко всему прочему следовало официально оформить форму взаимодействия со студентами.

Для реализации научных изысканий студентов нами был создан научный студенческий кружок «ПИ» – таким образом мы обозначили формат научного взаимодействия. Далее в целях оперативного общения и управления научной студенческой деятельностью, задачами, процессами и документами нами был выбран для научного кружка один из продуктов компании «1-С Битрикс» – «Битрикс24». Выбор облачного сервиса «Битрикс24» был связан с тем, что он оптимально подходит для совместной работы участников научного сообщества. Данный сервис успешно объединяет необходимые рабочие инструменты с привычным для студентов социальным форматом коммуникаций и в результате обеспечивает работу с общими документами по проекту, простоту общения и быструю обратную связь при обсуждении, вовлеченность в решение общих вопросов группы и в целый ряд актуальных задач.

Для создания портала достаточно указать электронную почту при регистрации на www.bitrix24.ru, после чего можно заходить

на созданный интернет-портал и пользоваться всеми его инструментами.

Число участников нашего портала 12 человек – это одно из ограничений бесплатной версии «Проект». Данное ограничение мы использовали как стимул для энергичной работы студентов. В случае отсутствия активности участника в течение нескольких недель на портале кружка принималось решение о его увольнении, и его место занимал новый участник.

Для удобства работы мы разбили научные проекты на 3 группы: «Азбука Морзе», «Конкурс ЦМИТ Сигнал», «Межрегиональный исследовательский интернет-проект «Имена писателей в названиях улиц» – и включили в качестве участников тех, кто работает по конкретному направлению. Работа в данных группах-проектах на портале позволяет обсуждать проблемные моменты, согласовывать тактику решения задач и др. В то же время в данной структуре выделено дисковое пространство под хранилище файлов. Например, в группе-проекте «Межрегиональный исследовательский интернет-проект «Имена писателей в названиях улиц» задействовано 5 участников, и в месте «Диск» выделено 3 папки для хранения результатов проекта. В группе-проекте «Конкурс ЦМИТ Сигнал» 8 участников, но, так как обсуждение данной научной проблемы еще ведется, пока нет архивных материалов для хранения.

Взаимодействие с участниками портала можно организовать не только с помощью работы в группе-проекте, но и с помощью открытых чатов (когда общий чат видят и могут принять участие в нем все участники портала), закрытых чатов (чаты для нескольких человек), чаты «один на один» (для диалога по частным вопросам), а также есть возможность осуществлять видеозвонки.

По мнению участников кружка, плюсом портала на «Битрикс24» является наличие «живой ленты». «Живая лента» похожа на интерактивный список новостей с важной функцией: помогает владеть информацией о ситуациях с проектами и знать о мероприятиях, проводимых для их осуществления. Данная лента объединяет на портале функциональные и социальные рабочие инструменты. Все участники портала находятся в курсе новостей, новых объявлений, конкурсов, что подтверждается ими нажатием надписи «Прочитал» после прочтения информации. Первоначально на странице портала ото-

бражались надписи: компания, сотрудники. Данные надписи были изменены в настройках на привычные: сообщество и участники, что более соответствует научному кружку.

Кроме того, с помощью «живой ленты» можно после опубликования объявления организовать обсуждение данного события или проекта внутри него, причем имеется возможность ограничить доступ к этому обсуждению. Также к обсуждению можно прикреплять различные файлы с последующим перекреплением их в какой-либо проект, размещать на общем диске или перенести в чат.

Таким образом, организация научной деятельности студентов, ориентированная на их интересы, с использованием современных информационных технологий позволяет получить максимальные результаты и эффективно их использовать для дальнейшей плодотворной деятельности в рамках прохождения производственной практики, участия в конференциях, написания научных статей и дальнейшего обучения в магистратуре.

Формирование исследовательских умений у студентов в процессе преподавания химии

Е. А. Нечаева –

доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин
Омского государственного
аграрного университета им. П. А. Столыпина,
кандидат биологических наук, доцент;

О. Е. Бдюхина –

заведующий кафедрой математических
и естественнонаучных дисциплин
Омского государственного
аграрного университета им. П. А. Столыпина,
кандидат биологических наук, доцент

В современных условиях успешным и востребованным является специалист, обладающий, кроме классического набора знаний,

исследовательскими умениями. Овладение студентами в процессе обучения исследовательскими умениями позволит им быстрее пройти этап профессиональной адаптации в реальной практической деятельности.

Эффективной формой полноценного интеллектуального развития личности считается постоянная непрерывная система научно-исследовательского процесса обучения¹. Научно-исследовательская деятельность для студентов начальных курсов во многом является принципиально новой. Важную составляющую обучения в высшей школе представляет собой приобретение ими навыков исследовательской деятельности. Данная деятельность станет научно-исследовательской только после того, как преподаватель обучит студента принципам, формам и методам научного исследования и даст возможность самостоятельно реализовать задачи научного характера.

Учебно-исследовательская деятельность, так же как и научно-исследовательская деятельность, выступает процессом познания объективного мира и может состоять из тех же элементов (этапов), какие свойственны активному познанию (определение темы, постановка цели, задач; предварительный анализ имеющейся информации; формулировка исходных гипотез; теоретический анализ гипотез; планирование и организация эксперимента; анализ и обобщение полученных результатов; проверка исходных гипотез на основе полученных фактов и законов; окончательная формулировка новых фактов и законов; получение объяснений и научных предсказаний)².

Исследовательский подход в обучении химии способствует росту мотивации к учебной деятельности, осуществляется на занятиях элективных курсов, при написании исследовательских проектов, докладов, научных статей, рефератов, участия в олимпиадах, научно-практических конференциях и др. Химический эксперимент является одним из самых эффективных методов стимулирования учебно-познавательной деятельности³.

¹ Сычкова Н. В. Исследовательская педагогика студентов университета : моногр. Магнитогорск : МаГУ, 2002. 342 с.

² Там же.

³ Степин Б. Д. Занимательные задания и эффективные опыты по химии. М. : Дрофа, 2002. 96 с.

По мнению Т. П. Сальниковой, учебно-исследовательская деятельность обеспечивается такими конкретными функциями, как: функция диагностики, которая связана с изучением состояний и возможностей развития исследуемых явлений; функция уточнения логики и процедуры исследования, которая обуславливает эффективность научного поиска; функция прогнозирования результатов, предполагающая, что на каждом этапе исследования выявляются и оформляются элементы замысла, прогнозирующие элементы следующего этапа; функция анализа, обобщения, апробации и изложения результатов¹.

Результат научно-исследовательской работы представляет собой объективное знание, в то время как результат учебно-исследовательской работы – знание, новое для конкретного студента.

Формирование исследовательских умений в пределах ограниченного количества дисциплин является серьезной проблемой, но может быть осуществлено путем группировки исследовательских умений в соответствии с этапами проведения исследовательской работы.

К значимым видам исследований в процессе изучения дисциплины «Химия» относятся: научные работы, выполняемые в рамках научных конференций; подготовка к участию в олимпиадах по химии; решение качественных химических задач; решение химических, физико-химических и химико-технологических проблем; поисковая деятельность и написание рефератов; самостоятельное прогнозирование и моделирование химических процессов и реакций; проектная деятельность; задания исследовательского характера; составление графических схем последовательности выполнения эксперимента.

При выполнении данных видов деятельности обучающиеся осуществляют теоретические и практические исследования, которые служат основой для формирования взаимосвязей между теоретическими и практическими знаниями, проводят эксперимент, решают проблему, сформулированную самостоятельно или поставленную преподавателем².

¹ *Исследовательская деятельность студентов : учеб. пособие / Т. П. Сальникова. М. : Сфера, 2005. С. 22–23.*

² *Венкова С. И. Формирование исследовательских умений и навыков в курсе химии в основной и старшей школе // Акт. проблемы гуманитар. и естеств. наук. 2014. № 4-2. С. 87–90.*

Опыт показывает, что целенаправленная и систематическая работа по формированию исследовательских умений способствует усилению мотивации учебной деятельности, изменению качества учебного процесса в связи с использованием технологий научно-исследовательской деятельности, повышению интереса учащихся к химии, развитию самостоятельности, интеллектуальному росту обучающихся¹.

Таким образом, исследовательские навыки и умения, сформированные у студентов начальных курсов в процессе изучения естественнонаучных дисциплин, в частности химии, создают серьезную основу для осуществления самостоятельной научно-исследовательской работы на более старших курсах обучения. Кроме того, они образуют основу для будущей успешной профессиональной деятельности выпускников.

Роль и задачи исследовательской деятельности студентов в их профессиональной подготовке

Е. В. Таирова –

доцент кафедры математики

Иркутского государственного университета путей сообщения,

кандидат физико-математических наук, доцент

Объективной предпосылкой успешного решения учебных и научно-практических задач является приобщение студентов к научным знаниям, проведению самостоятельных исследований. Важным направлением совершенствования теоретической и практической подготовки студентов считается выполнение ими в процессе учебно-научной деятельности различных письменных работ, в том числе на-

¹ Желонкина М. Н., Бирюкова Н. А. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в процессе обучения химии // Интеграц. процессы в экол. образовании: соврем. социокультур. тенденции : материалы IV межрегион. науч.-практ. конф. (Йошкар-Ола, 23 нояб. 2012 г.) / под ред. С. О. Груниной. Йошкар-Ола : МарГУ, 2013. С. 219–224.

учных докладов и рефератов. По словам Б. Паскаля, «случайные открытия делают только подготовленные умы».

Действительно, подготовка таких работ: способствует углублению и закреплению имеющихся теоретических знаний изучаемых предметов; развивает практические умения студентов в проведении исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций по совершенствованию того или иного вида деятельности; совершенствует методические навыки в самостоятельной работе студентов с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами; открывает широкие возможности для освоения дополнительного теоретического материала и накопления практического опыта по интересующему направлению деятельности; способствует профессиональной подготовке студентов к выполнению дальнейших исследований, таких как курсовое и дипломное проектирование; помогает студентам овладеть методологией исследований; создает хорошие перспективы для дальнейшего обучения в магистратуре и аспирантуре¹.

Проблема состоит в том, что в настоящее время даже сильные студенты, «испорченные» тестированиями и натаскиваниями на ЕГЭ, имеют очень слабое представление о том, что такое научное исследование, в чем его смысл и содержание и, вообще, с чего начинается эта специфическая деятельность. Научно-исследовательская подготовка студентов оставляет желать лучшего.

Условно формы вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность можно разделить на два вида. С одной стороны, это формы, которые позволяют развивать у студентов навыки самостоятельных научных исследований в рамках учебного процесса (рефераты, доклады, исследовательские задания и т. п.), где студенты осваивают элементы научной работы, приобретают навыки проведения и обобщения результатов исследования, с другой – особое значение должно уделяться внеаудиторной самостоятельной работе студентов.

Среди форм вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность хорошо зарекомендовала себя подготовка докладов

¹ Кузнецов И. Н. Научное исследование. Методика проведения и оформление. М. : Дашков и К°, 2006.

для участия в студенческих научно-практических конференциях разного уровня. Мой личный опыт подготовки студентов к участию в таких конференциях по математическим дисциплинам показывает, что преподавателю необходимо учитывать ряд факторов.

1. Специальность или направление подготовки студентов.

Если направление подготовки связано с использованием информационных технологий, то при проведении исследований нужно ориентировать студентов на использование современных вычислительных средств, таких как Mathcad, Maxima, MS Excel, GAMS и др. Для студентов экономического профиля особое значение приобретают использование экономических приложений некоторых математических понятий и экономико-математическое моделирование.

2. Тема доклада должна вызывать интерес в плане дальнейшего использования полученных результатов при курсовом и дипломном проектировании.

3. Предмет исследования должен расширять кругозор, особенно у студентов младших курсов, побуждать их к более тщательному изучению своей будущей профессии.

Поскольку математические дисциплины, как правило, изучаются на младших курсах, то при подготовке докладов желательно использовать комбинированный подход: всестороннее изучение проблемы (реферативная часть) и решение какой-либо конкретной содержательной задачи (исследовательская часть). Реферативная часть расширяет кругозор, проявляет интерес к проблеме. Исследовательская часть позволяет самостоятельно пройти все стадии научной работы – от постановки задачи до получения результатов и их сопоставления с исходными целями исследования.

Логическая схема проведения научных исследований в зависимости от поставленной задачи и личности студента может варьироваться. Однако общая схема научно-практических исследований может раскрываться в следующей последовательности¹: обоснование актуальности проводимых научных исследований; выявление объекта научных исследований; выбор метода проведения исследований;

¹ Андреев Г. И., Смирнов С. А., Тихомиров В. А. Основы научной работы и оформление результатов научной деятельности. М. : Финансы и статистика, 2013.

описание процесса научных исследований; обсуждение полученных результатов; формулировка выводов из проделанной работы.

Важным средством для организации этого интеллектуального вида деятельности является план (краткая запись). Причем план не передает фактического содержания, а лишь указывает на него и схему его подачи.

Очень важная задача – научить студентов эффективно представлять результаты своих исследований. Это касается как подготовки качественных презентаций, так и отработки письменного и устного доклада по теме проделанной работы. Умение говорить по специальности, навыки предметной речи очень важны для успеха карьеры выпускника вуза.

Таким образом, способность студентов к проведению исследования, их участие в научно-практической работе будет придавать их последующей деятельности творческий характер, способствовать развитию важных профессиональных и личностных качеств, создавать задел для продолжения обучения в магистратуре и аспирантуре, а возможно, и для защиты кандидатских и докторских диссертаций.

Организация исследовательской деятельности студентов педагогического вуза в процессе преподавания дисциплины «Программирование»

К. З. Халикова –

профессор кафедры информатики и информационных технологий
Казахского национального педагогического университета им. Абая,
кандидат педагогических наук, доцент
(Республика Казахстан, г. Алматы)

Сегодня образование рассматривается как главный, ведущий фактор социального и экономического прогресса. Причина такого подхода заключается в понимании того, что важнейшей ценностью и основным креативным потенциалом современного казахстанского общества должна являться личность, способная к самостоятельному поиску и освоению новых знаний, принятию нестандартных решений, разработке инновационных идей, а также отличающаяся

способностью к тщательному анализу, гибкостью и оригинальностью мышления. Если анализировать образовательную систему Республики Казахстан и пути реформирования образования, то разрабатываемые концепции включают правильные идеи, находящиеся в русле мировых тенденций. Рассматриваются вопросы необходимости модернизации образования, интеграции в мировое пространство через Болонскую систему в высшем образовании. «Качественный рост человеческого капитала в Казахстане... это, прежде всего, образование...», для этого «...образование должно давать молодежи не только знания, но и умение их использовать в процессе социальной адаптации»¹. В процессе внедрения инновационных технологий, и даже их элементов, мы опираемся на возможность информационно-коммуникационных технологий. В связи с этим данная статья посвящается организации исследовательской деятельности студентов в процессе подготовки будущих специалистов информатики.

Анализируя Послание «Казахстанский путь – 2050: единая цель, единые интересы, единое будущее» Президента Республики Казахстан (далее – РК) Н. А. Назарбаева народу Казахстана, Г. Есим отметил, что «инновационное мышление – это понятие, которое означает направление нового мышления, а новизна – это объяснение, которое определяет направление движения», и указал три параметра данного понятия: новая мысль (идея), новая деятельность (действие) и новый результат². Интерактивные методы обучения ориентированы на новые цели образования – компетенции, требуют не только изменения содержания изучаемых предметов, но и методов и форм организации образовательного процесса, активизации деятельности обучающихся в ходе занятий, приближения изучаемых тем к реальной жизни и поисков путей решения возникающих проблем³.

¹ *Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана* : послание Президента Респ. Казахстан Н. А. Назарбаева народу Казахстана. Астана, 2012. URL: http://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-prezidenta-respubliki-kazakhstan-n-a-nazarbaeva-narodu-kazakhstana_1339760819

² *Есим Г.* «Казахстан–2050» – система инновационного мышления // Акикат. 2013. № 4.

³ *Халикова К. З.* Инновационные технологии в формировании интеллектуально-го потенциала будущего специалиста // Информация и образование: границы коммуникаций INFO'15 : сб. науч. тр. Горно-Алтайск : РИО ГАГУ, 2015. № 7 (15).

Метод проектов является одним из инновационных методов и считается наиболее эффективным средством формирования ключевых компетенций обучающихся. Основные требования современного общества к школе – формирование личности, которая умела бы самостоятельно творчески решать научные, учебные и общественные задачи, критически мыслить, систематически совершенствовать свои знания путем самообразования, развивать умения и навыки, успешно применять их в своей профессиональной деятельности¹. И это осуществляется с помощью метода проектов. В целом структура и этапы проекта определяются в виде следующей последовательности: проблема – планирование (проектирование) – поиск решений – продукт – презентация. Можно добавить в качестве последнего раздела электронное портфолио (Э-портфолио) студента и результаты, а материалы, собранные в процессе работы над проектом, сохраняются в Э-портфолио, которое представляет собой важный показатель сформированности интеллектуального потенциала и исследовательской деятельности.

Наш многолетний исследовательский опыт и практика показывают, что исследовательская деятельность студентов эффективно осуществляется на основе метода проектов. Исследовательская деятельность студентов основана на личностно-ориентированном подходе и опирается на активную познавательную позицию студентов. Исследовательскую деятельность студентов, основанную на методе проектов, можно разделить на несколько этапов: 1) определение темы исследования – на этом этапе преподаватель, учитывая уровень знаний студентов, интеллектуальную способность и склонность к исследованию, может предложить темы студентам или студент сам может выбрать, согласуясь с преподавателем; 2) постановка проблемы исследования – студенты по выбранной теме проводят анализ научно-методической литературы, определяют противоречие при реализации поставленной проблемы; 3) формулировка гипотезы исследования дает возможность студентам определить направления исследования и прогнозировать результаты планируемого исследования; 4) выбор методов проведения исследования – на этом этапе

¹ Халикова К. З. Использование метода проектов в процессе подготовки будущих учителей информатики // Вестн. КазНПУ Абая. 2015. № 2 (50). С. 242–251.

студенты знакомятся с такими методами исследования, как анализ, синтез, абстракция, сравнение, сопоставление, обобщение, опытно-экспериментальные работы и др.; 5) сбор материалов осуществляется поэтапно, в соответствии с поставленной задачей исследования; 6) обработка результатов исследования, вывод результата и защита самого проекта (это могут быть программный продукт или методическая разработка).

Исследовательская деятельность студентов состоит из следующих компонентов: поисковая работа, анализ и синтез, оценка, прогнозирование развития направления исследования и действия. При организации исследовательской деятельности студентов можно рассмотреть разные виды исследовательской деятельности.

Согласно нашей практике мы предлагаем исследовательские проекты. Это связано с тем, что будущие учителя информатики должны успешно применять информационно-коммуникационные технологии (далее – ИКТ) в своей будущей профессиональной деятельности. Сформировать ИКТ-компетентности и научить студентов проведению исследования – одни из основных задач государственного стандарта нового поколения высшего профессионального образования РК у будущих педагогов. Поскольку предлагаемые темы проектов должны иметь практико-ориентированный характер, выбираются такие темы, которые имеют высокую практическую значимость и результаты исследования можно использовать в своей профессиональной деятельности.

Реализация исследовательского проекта посвящается решению реальной практической проблемы и является началом исследовательской деятельности в целом. Каждый студент, занимающийся исследовательской проектной деятельностью, не ограничивается в рамках предложенного предмета проекта исследования, и начатые исследования находят свое продолжение в курсовых и дипломных исследованиях. В процессе исследовательской деятельности студент должен освоить следующие навыки исследования: понять проблему исследования, составить план исследования по рассматриваемой проблеме, определить уровень исследования данной проблемы, провести анализ научно-методической литературы, поставить гипотезу исследования, получить результаты в соответствии с поставленной задачей исследования, подвести итоги и самостоятельно сделать

вывод по проведенному исследованию. По завершении исследования студент должен отчитаться и защитить свой исследовательский проект.

В нашем случае мы организовали конкурс по предмету «Программирование» среди студентов второго курса по специальности «5В011100-Информатика» по окончании семестра. В конце выступления студентов, т. е. до обсуждения членов жюри, другие участвующие студенты высказывают свои мнения и пожелания, дают оценки. Окончательные оценки выводят члены жюри, и лучшие проекты направляются для участия в вышестоящих конкурсах молодых исследователей. Студенты, получившие весомые результаты, принимают участие в научных конференциях студентов и молодых ученых и могут опубликовать результаты исследования в периодических изданиях.

В процессе организации исследовательской деятельности студентов немаловажную роль играют опыт и педагогическое мастерство преподавателя. Преподаватель должен чувствовать себя в качестве исследователя и своевременно оказывать помощь в процессе постановки проблемы исследования, составления плана исследования и в целом контролировать ход исследования студента. Преподаватель должен реализовать следующие основные задачи: определить склонности студента к проведению исследовательской деятельности и, учитывая это, помочь студенту в выборе темы исследования; сформировать интерес к познанию мира, пониманию сути процессов и явлений, происходящих в реальном мире; сформировать исследовательские навыки, умения и компетентность студентов; приобщить студентов к интеллектуальной и творческой деятельности; сформировать умение самостоятельно проводить исследования и творчески мыслить; развить коммуникативные способности в процессе проектной деятельности; обеспечить доступность и создать условия для получения информации; сформировать, развить умение и способность самостоятельно выводить результаты исследования. Наиболее значимыми из перечисленных задач являются формирование исследовательских навыков, умений и компетентности студентов, формирование и развитие умений и способности самостоятельно выводить результаты исследования, что является важным фактором для успешного проведения исследовательской

деятельности студентов. Таким образом, преподаватель имеет возможность проводить исследования об эффективности и влиянии инновационных технологий в процесс обучения.

Данный подход обеспечивает развитие интеллектуального и творческого потенциала не только студентов, но и преподавателей и служит одним из методов обучения студентов творческой работе. Кроме того, студенты размещают в Э-портфолио результаты проведенного исследования и важные материалы, полученные в процессе исследования¹.

¹ *Khalikova K.* E-portfolio as a mean of students' achievements assessment in the training of future teachers in the field of Informatics // International Conference Tradition and Reform. Edition II. Social reconstruction of Europe. Bucharest, 2013. P. 209–212.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические особенности организации курсовой работы по дисциплине «Информатика» для студентов профиля «Автомобильный транспорт»

С. А. Зырянова –

доцент кафедры информационных технологий
Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии,
кандидат технических наук, доцент (г. Омск);

О. А. Филимонова –

старший преподаватель кафедры информационных технологий
Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии
(г. Омск)

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью организации учебного процесса, предназначенной для освоения знаний и умений учебной и научной деятельности под руководством или без помощи преподавателя. Одна из разновидностей самостоятельной работы студентов – курсовая работа. Назначением и целями курсовой работы являются:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний;
- развитие навыков самостоятельного применения этих знаний и практических навыков при решении практических задач в предметной области.

Курсовая работа по дисциплине «Информатика» для студентов профиля «Автомобильный транспорт» представляет собой итоговую работу дисциплины, обобщающую знания и умения по следующим

темам: базы данных (БД), программирование и алгоритмизация. Курсовая работа на тему «Создание базы данных средствами VBA» выполняется в приложении Microsoft Excel с использованием языка программирования Visual Basic for Applications (VBA) и является программой с интерфейсом пользователя. Цель работы – автоматизированный расчет параметров модели предметной области соответственно направленности специальности студентов с использованием информационных технологий.

Задание на курсовую работу по дисциплине «Информатика» выдается по вариантам и включает в себя название предметной области (ПО), входные данные (структуру базы данных), перечень действий, требующих автоматизации, формы выходных данных.

Этапы выполнения курсовой работы следующие.

1. Исходные данные (БД) в соответствии со структурой БД разрабатываются студентом самостоятельно и заносятся на первый рабочий лист MS Excel.

2. Интерфейс программы разрабатывается студентом самостоятельно, реализуется в виде пользовательских форм с использованием языка VBA и содержит 4 пользовательские формы: главную форму (рис. 1), форму для редактирования (рис. 2), форму для добавления записи (рис. 3), справочную форму «О программе».

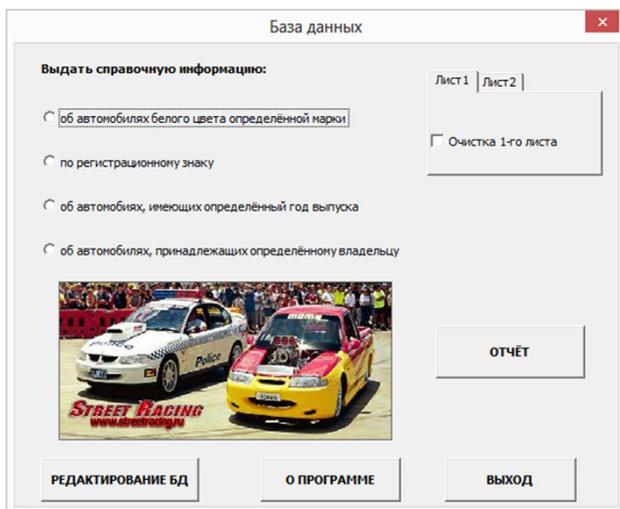


Рис. 1. Пример интерфейса главной формы программы

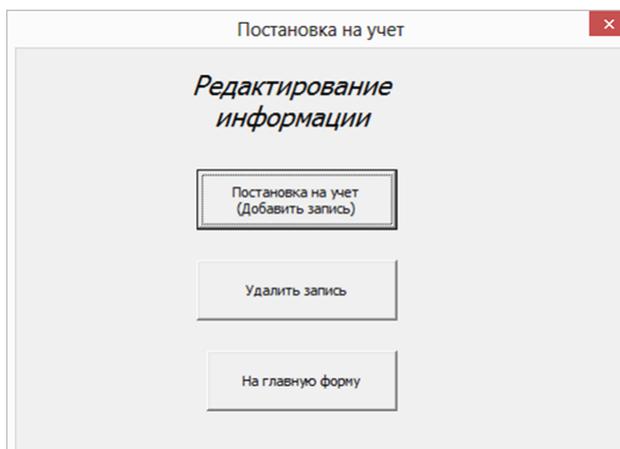


Рис. 2. Интерфейс формы для редактирования информации

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Марка | Toyota Corolla |
| Год выпуска | 2015 |
| № двигателя | 1234 |
| Рег № | к2345ма |
| Собственник | Иванов Константин Алексеевич |
| Адрес | Ул. Мира, 34-45 |
| Дата посл техосмотра | 12.06.2015 |
| Цвет авто | белый |

Рис. 3. Интерфейс формы для добавления записи

3. Создание программы, реализующей все необходимые действия и работу интерфейса.
4. Оформление отчета по курсовой работе (MS Word) в соответствии с требованиями.
5. Защита курсовой работы.

В процессе выполнения описанной курсовой работы у студента формируются следующие умения и навыки: навыки самостоятельного овладения знаниями; умение работать с литературой; умение систематизировать, анализировать информацию; навыки использования современных информационных технологий (электронные таблицы, текстовые процессоры, язык программирования VBA) для решения задач в ПО; навыки обработки текстовой, числовой и графической информации.

Таким образом, выполнение курсовой работы по дисциплине «Информатика» способствует развитию у студентов способности к овладению методами познания, дающими возможность самостоятельно добывать знания, творчески их использовать, применять современные средства компьютерной техники; формированию у студентов устойчивых навыков проведения исследовательской работы на основе этих знаний.

Организация самостоятельной работы студентов с учебными материалами и ИКТ

А. М. Пуляевская –

доцент кафедры информатики и математики

Сибирской академии права, экономики и управления (г. Иркутск)

В процессе создания учебно-методического сопровождения математических дисциплин преподавателю необходимо учитывать, что студенты имеют разную базовую подготовку по математике и различный уровень владения математическими терминами. В силу этого возникает проблема актуализации имеющихся и восполнения недостающих знаний в рамках самостоятельной работы студентов. Рассмотрим активные формы организации изучения студентами учебных материалов с применением информационных технологий (ИТ).

Традиционные бесплатные программы для чтения электронных учебных материалов, представленных в текстовом формате pdf, – Adobe Acrobat Reader, Foxit Reader. С помощью этих программ можно реализовать чтение с пометками.

Чтение – это не просто способность воспринимать текстовую информацию, это способность понимать, что написано, так как при отсутствии способности анализировать текст он будет просто набором букв. Для формирования навыков смыслового чтения можно воспользоваться методикой «чтение с пометками». Пометки способствуют тщательному обдумыванию и лучшему восприятию и запоминанию.

В Adobe Acrobat Reader DC (<https://get.adobe.com>), используя инструмент «Комментарий», можно добавлять аннотации в pdf-документы, используя записки и выноски, вводить текст на странице, выделять, подчеркивать и зачеркивать текст, а также использовать инструменты для рисования, вставлять файлы как ссылки. Добавление вложений в качестве комментариев позволяет использовать объемные документы. Инструмент «Запись звукового комментария» позволяет добавить заранее записанный файл либо записать и поместить в документ звуковой комментарий. Звуковые вложения отображаются в списке комментариев и могут быть воспроизведены на любой платформе.

В качестве маркировки текста можно использовать условные знаки. Например, знаком ? отмечается то, что осталось непонятным. Разметку можно проводить разным цветом, но у каждого цвета должен быть свой кодовый смысл. Система пометок в тексте может быть разработана самим студентом или предложена педагогом. Пример разметки представлен на рисунке 1.

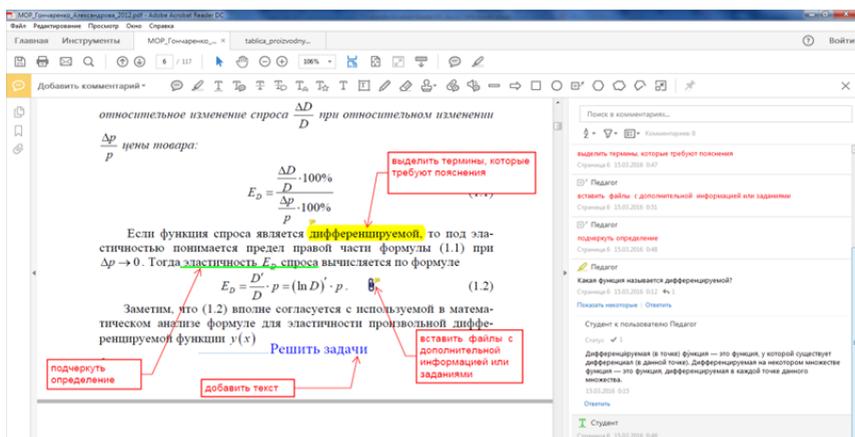


Рис. 1. Пример разметки документа в программе Adobe Acrobat Reader

Студентам в рамках самостоятельной работы с учебным текстом предлагается ответить на вопросы, разметить текст в соответствии с выбранной системой пометок, вставить в виде файла (фото или скан) выполненные практические задания в тетрадах и т. д. Педагог, в свою очередь, осуществляет проверку в документе, изменяя статус пометок.

Аналогичные возможности программы Foxit Reader (<https://www.foxitsoftware.com>). Пример разметки представлен на рисунке 2.

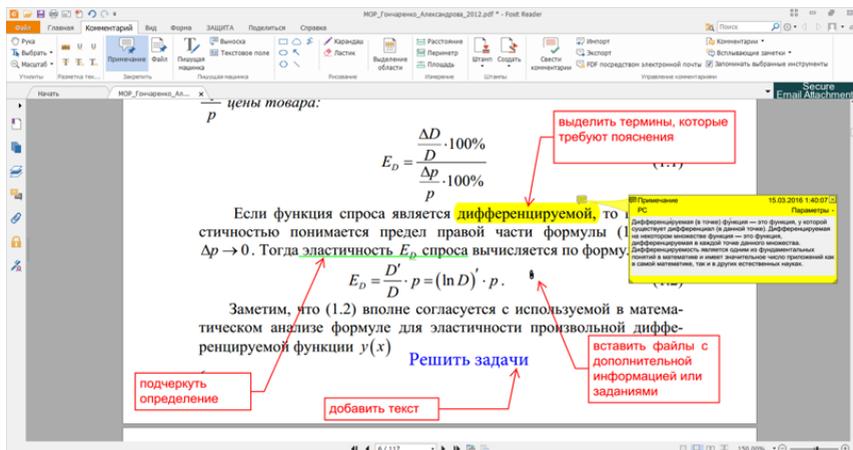


Рис. 2. Пример разметки документа в программе Foxit Reader

Конспектирование – процесс мыслительной переработки и письменной фиксации основных положений читаемого или воспринимаемого на слух текста.

Выписки – самая простая форма конспектирования. Они почти дословно (иногда дословно) воспроизводят текст и заносятся на карточки. Таким инструментом может стать программа Evernote (<https://evernote.com/intl/ru/>).

Для наполнения карточки как заметки существует простой текстовый редактор, который позволяет дополнительно загружать файлы и записывать аудио. Можно организовать в рамках работы тандема преподаватель – студенты совместный доступ для заполнения. Получив набор карточек, студенты имеют возможность индивидуального пополнения набора новыми заметками, например:

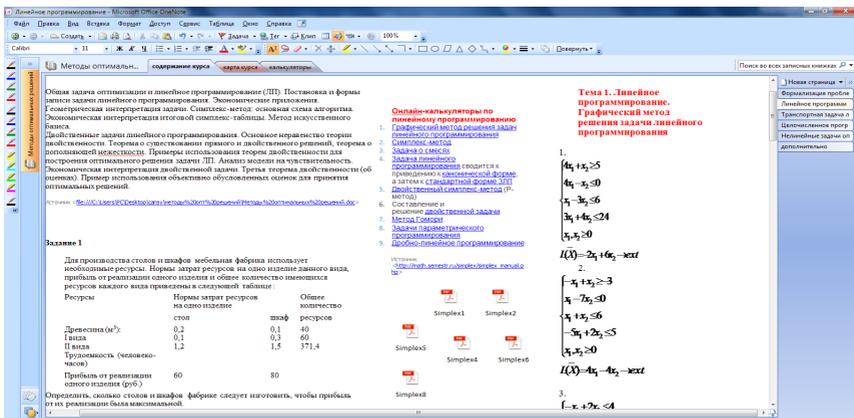


Рис. 4. Пример систематизации информации в процессе ведения записной книжки

Используя инструменты рисования, можно визуализировать связи между встроенными объектами и заметками. Таким образом можно создавать ментальные карты и другие формы визуализации учебной информации.

В заключение отметим, что в результате организации самостоятельной работы студентов с учебными материалами посредством информационных технологий у преподавателя формируется электронная коллекция учебных ресурсов и студенческих работ как примеров выполнения заданий, а также качественно изменяется подход студентов к выполнению домашних заданий. Такой подход позволяет более эффективно организовать выполнение семестровых заданий для дистанционного обучения. Процесс подготовки к экзамену становится пролонгированным и начинается с первого домашнего задания.

К вопросу об организации самостоятельной работы студентов в системе высшего профессионального образования

Н. П. Сазонова –

доцент кафедры дошкольного и дополнительного образования
Алтайского государственного педагогического университета,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Бийск)

Современное высшее профессиональное образование находится на этапе модернизации, смены основных подходов к построению вузовской подготовки. Изменяются основные цели, задачи, содержание, методики и технологии, государственные требования к результатам обучения студентов. По-иному планируется оценка результатов на каждом образовательном уровне.

Компетентностный подход на передний план выдвигает формируемый в системе профессиональной подготовки комплекс готовностей, охватывающих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции учащихся. К значимым компонентам профессиональной компетентности относятся наличие личностных смыслов, профессиональных ценностей, мотивации на профессиональную деятельность, индивидуальность в проявлении компетенций разного уровня, способность к творческому применению освоенного опыта в нетипичных ситуациях деятельности. Готовность к их практической реализации в разных видах деятельности становится практико-ориентированным результатом вузовского обучения как бакалавров, так и магистров. Таким образом, в русле компетентностного подхода компетенции затрагивают деятельностьную, личностно-смысловую, социально-коммуникативную, познавательную сферы развития человека.

Изменения также затрагивают характер деятельности субъектов педагогического процесса – преподавателей и студентов. Значительно увеличилась доля самостоятельности студентов в процессе усвоения содержания учебных дисциплин. Преподаватель выполняет организующую, интегративную, коммуникативную, научно-методическую, информационную функции. Роль преподавателя из транслятора профессиональных знаний и умений трансформируется в организующую, создающую условия для обучения студентов,

обеспечивающую учебно-методическими материалами, рекомендациями, набором заданий, формами контроля, технологическими картами изучения дисциплин и др.

Отмеченные изменения выводят педагогов высшей школы на подготовку и апробацию совершенно других образовательных программ и технологий, в том числе ИКТ, дистанционных форм обучения, консультирования и контроля деятельности студентов. Актуальным в системе вузовского образования становится построение индивидуальных образовательных траекторий студентов, позволяющих им выбирать комплекс учебных дисциплин (помимо основных), преподавателей, место изучения нормативных дисциплин (благодаря академической мобильности).

Вместе с тем необходимо сохранить тот положительный опыт в отборе содержания и образовательных технологий, который накоплен вузами в своей профессиональной деятельности. Важно придать педагогическому процессу практическую направленность, усилить роль формирования профессионально значимых качеств, умений, способностей, готовности обучающихся к выполнению разного рода задач по осваиваемому направлению и профилю подготовки. Исходным в организации самостоятельной работы студентов (далее – СРС), на наш взгляд, может считаться тезис о том, что необходимо дать студенту ключ к познанию профессиональной действительности, а также систему готовностей (компетенций) выполнять ключевые виды профессиональной деятельности, грамотно планировать и оценивать процесс самостоятельной подготовки и собственное саморазвитие.

При этом нельзя сказать, что данный тезис является новым для всех преподавателей. Подобная мысль еще раз обращает внимание педагогических коллективов вузов на увеличение роли студентов в учебном процессе, предоставление им инициативы, самостоятельности и ответственности. Такой подход требует от студентов способности к самоорганизации, саморегуляции своей учебной и учебно-профессиональной деятельности в целях приобретения желаемого уровня и качества профессионального образования.

Как следствие, качество подготовки студентов любого уровня образования определяется не только системой их актуальных знаний и опыта, приобретенных в процессе аудиторных занятий.

Компетенции обучающихся, их совершенствование будут зависеть от умения самостоятельно ставить учебные и учебно-профессиональные задачи, планировать логику действий по их решению, достигать результата, оценивать его, осуществлять коррекцию своей учебной деятельности. Введение в процесс вузовской подготовки модульно-рейтинговой системы как единой системы организации, контроля и оценки деятельности студентов в процессе обучения обуславливает значимость дополнительной работы педагога со студентами по освоению этой системы, ее принятие и адекватное движение в ней.

Образовательная практика осуществления СРС показывает, что студенты предпочитают посвящать время вне занятий спорту, досугу, участию в различных молодежных организациях, клубах, волонтерских движениях. Более 50 % студентов не испытывают потребности в осуществлении глубокой дополнительной работы по учебным предметам, а сложные дополнительные задания, требующие творческой интерпретации имеющихся знаний, отбираются единичными студентами. Качество выполнения самостоятельной деятельности снижается в результате заимствования и механического переноса готовых электронных материалов при подготовке домашних заданий и исследовательских работ. Особенно этот факт прослеживается в процессе изучения дисциплин гуманитарного цикла.

Причина достаточно низкой эффективности самостоятельной работы студентов состоит в отсутствии мотивационной и технологической готовности к ее осуществлению, незнании правил ее организации, неумении реализовать предполагаемые действия, а также в недостаточно высоком уровне познавательного интереса к ряду учебных дисциплин.

Выделенные проблемы обусловили необходимость разработки и внедрения в образовательный процесс специального курса «Основы организации самостоятельной работы студентов» для студентов первого года обучения, независимо от приобретаемой ими специальности. Он направлен на преодоление имеющихся недостатков в организации и самоорганизации учебной деятельности студентов, осуществлении ими самостоятельной подготовки к учебным занятиям, выполнению исследовательских заданий, курсовых работ. Цель спецкурса состоит в формировании готовности студентов

рационально организовывать свою самостоятельную работу разных типов и видов в процессе вузовского обучения, планировать свое время, пользоваться при подготовке к занятиям различными источниками информации, правильно оформлять результаты учебной деятельности.

Изучение курса «Основы организации самостоятельной работы студентов» призвано способствовать адаптации первокурсников к условиям обучения в вузе, стимулировать их сознательное и активное включение в самостоятельную работу в процессе профессиональной подготовки. Его содержание предусматривает ознакомление студентов с организацией самостоятельной работы при изучении различных дисциплин. Курс раскрывает перед студентами пути овладения самостоятельной работой. В результате изучения данного спецкурса студент:

- осознает значимость осуществления самостоятельной учебной деятельности, ее эффективность в приобретении необходимой квалификации;
- имеет четкое представление об особенностях организации самостоятельной работы в вузе;
- знает цели, признаки, типы, уровни, функции самостоятельной работы в системе профессионального образования;
- владеет основными способами осуществления самостоятельной работы;
- готов реализовывать виды самостоятельной работы в разных формах;
- умеет применять приемы самоконтроля в процессе самостоятельной учебной деятельности;
- владеет навыками организации и рационального распределения своего свободного от учебных занятий времени.

Результаты внедрения курса «Основы организации самостоятельной работы студентов в вузе» подтверждают его эффективность. В ходе учебной деятельности отмечается повышение интереса студентов к целенаправленной самостоятельной работе, чаще проявляется осознанная познавательная позиция в процессе выполнения самостоятельных заданий, реализуется творческий подход в решении учебных задач. Студенты учатся распределять свое время рационально, находя в нем место для качественного выпол-

нения домашних заданий, участия в физкультурно-оздоровительной, культурно-досуговой, просветительской, волонтерской и другой деятельности.

Таким образом, качество самостоятельной работы студентов в вузе зависит от их мотивационной, теоретической и технологической готовности к этой деятельности. Преподавателю необходимо обеспечить понимание обучающимися, зачем, в каких формах, какими способами можно выполнять задания различных типов и видов, как оценить результат своей работы и применить полученный опыт в ходе учебно-профессиональной деятельности на этапе учебных и производственных практик, а затем в профессиональной деятельности.

Использование дистанционных образовательных технологий в организации самостоятельной работы обучающихся

В. В. Чалкова –

ассистент кафедры информатики,

информационных технологий и методики обучения информатике

Челябинского государственного педагогического университета

Благодаря проходящей всецело информатизации современное общество становится мобильным и более подкованным технически. Сегодня требования практически к каждой профессии включают в себя обязательные навыки работы с компьютером и прикладным программным обеспечением. Образование в таком обществе становится более доступным и позволяет сделать процесс получения знаний более привлекательным для подростков: мода на технические новинки, разнообразные гаджеты и компьютерные игры открывают широкий спектр возможностей для развития мотивации.

Также в век развития и популяризации информационных технологий получило широкое распространение дистанционное образование, дающее возможность получения знаний на расстоянии, удешевляющее процесс получения образования и ориентирующее весь процесс обучения любому предмету на использование

компьютера и периферийных устройств как основного источника информации и главного средства, позволяющего связаться с преподавателями.

На данный момент существует несколько моделей организации дистанционного обучения. Рассмотрим классификацию, которую предложила Е. С. Полат.

1-я модель. Обучение по типу экстерната. Ориентировано на получение образования в соответствии с экзаменационными требованиями, предназначено как для учащихся средних школ, так и для студентов, которые не могут посещать очные учебные заведения.

2-я модель. Университетское обучение на базе одного университета. Ориентировано на студентов, которые обучаются не очно, а на расстоянии (заочно или дистанционно) на основе новых информационных технологий.

3-я модель. Университетское обучение, основанное на сотрудничестве нескольких вузов.

4-я модель. Обучение в специализированном образовательном учреждении. В этой модели обучение предполагается в специально созданных для целей заочного/дистанционного обучения образовательных учреждениях, которые ориентированы на разработку мультимедийных курсов.

5-я модель. Автономные обучающие системы. Обучение в рамках подсистем ведется целиком посредством телевидения или радиопрограмм, цифровых ресурсов на CD, а также дополнительных печатных пособий.

6-я модель. Неформальное, интегрированное образование на основе мультимедийных программ. Процесс ориентирован на обучение взрослых, которые по каким-то причинам не смогли получить образование¹.

Типы дистанционного обучения устанавливают цели, содержание, организационную структуру, а также формы и методы обучения, системы диагностики и оценки результатов².

¹ Полат Е. С. Дистанционное обучение : учеб. пособие. М. : ВЛАДОС, 1998.

² Леонов В. Г. Концептуальная модель дистанционного образования // Трimestр. 1996. № 1. С. 36–41.

При использовании любого типа организации дистанционного обучения преподаватель и студент нуждаются в общем, доступном в любое время хранилище электронных документов (различных типов и размеров), возможности связи друг с другом (как в реальном времени, так и ретроспективно), совместном редактировании уже созданных документов, а также визуальном представлении своих идей (возможность использовать захват рабочего стола собеседника, видео- и аудиосопровождение действий и др.). Для большей эффективности обучения удобной является возможность работать с дистанционным курсом в любое время и в любом месте, несколько раз в день, с помощью планшетного ПК или мобильного телефона.

В данный момент существует большое количество сервисов, предлагающих организацию дистанционного обучения: Moodle, ispring, Radmin и т. д. Но, во-первых, многие из них являются платными, а во-вторых, ни один не включает в себя весь необходимый функционал, т. е. в любом случае придется устанавливать дополнительное программное обеспечение на рабочий компьютер преподавателя и, возможно, всем студентам, а главное – во многих из них требуется создание сервера с установленной системой и достаточным количеством места для хранения учебных материалов, что, естественно, ложится на плечи учебного заведения, требуя от него немалого количества ресурсов.

Еще одним существенным недостатком уже существующего специализированного программного обеспечения для осуществления дистанционного обучения, на наш взгляд, является акцент на функциональности в ущерб визуальному оформлению и стабильности работы. Внешний вид таких сервисов не использует наработки по оформлению интерфейсов, а имеет довольно незатейливый табличный интерфейс, разработчики не следят за модными тенденциями в оформлении мультимедийных мобильных и игровых приложений (наиболее популярных среди подростков).

Также многие программы не работают с возможностью использования современных технологий для развития мотивации учащегося: информационные технологии позволяют выдавать очки, бонусы, призы или стикеры, устраивать соревновательные моменты, организовывать конкурсы и др. Причем затраты на проведение

подобных мероприятий (как временные, так и материальные) значительно снижаются по сравнению с проведением их в реальной жизни.

Решение проблем с недостаточно подходящим программным обеспечением видится нам в создании небольшой программной оболочки для дистанционного обучения, которая станет полностью настраиваемой и будет использовать необходимые функции уже готового свободного, но не специализированного программного обеспечения для образовательных нужд.

Существует множество приложений и программных продуктов фирм-гигантов, работы которых уже проверены тысячами пользователей по всему миру. Они не специализируются на образовательных программах, но спектр применения их продукции достаточно широк, чтобы использовать ее так, как пользователь считает нужным. Примерами таких программных продуктов могут служить средства связи: Skype, mailagent, почтовые системы любой компании; сервисы облачных технологий, предназначенные для хранения данных: Google Disk, Яндекс Диск, облачное хранилище mail.ru и др.

Наша программная оболочка представляет собой web-интерфейс, ориентированный на неспециалиста в области информационных технологий. Пользователь, следуя несложным инструкциям, сможет подключить данную оболочку к удобным для него интернет-ресурсам и использовать их в рамках дозволенного соглашением пользователя данного продукта. Настройка производится один раз для каждого пользователя, также обязательна его регистрация на сайтах разработчиков. При последующих подключениях пользователя под его личным логином и паролем настройки будут уже применены автоматически.

Оболочка представляет собой два клиента: первый (рис.) предназначен для преподавателя (включает расширенные возможности, направлен на контроль работы студента, выдачу заданий и бонусных отметок), второй – непосредственно студенческий вариант (направленный на изучение новой информации).

Связь между преподавателем и учеником осуществляется при помощи сторонних почтовых сервисов (сервисы могут быть разными), программы видеосвязи и облачного хранилища.

Также оболочка для студента оснащена календарем-ежедневником, в котором есть возможность встраивания расписания занятий и оперативное оповещение о полученных от преподавателя заданиях. Оба варианта ориентированы на работу как на стационарном персональном компьютере, так и на мобильных устройствах (телефоны и планшетные ПК).



Рис. Предварительный интерфейс программной оболочки учителя

Наша оболочка позволит интегрировать уже готовые протестированные разработки всемирного сообщества в образовательных целях, сделает работу преподавателей и студентов удобной: им не придется отвлекаться на технические детали процесса дистанционного обучения, что позволит сконцентрироваться на более качественной подготовке к занятиям.

Использование интеллект-карт для организации самостоятельной работы студентов по математике

И. Б. Шмигирилова –

доцент кафедры математики и информатики
Северо-Казахстанского государственного
университета им. М. Козыбаева,
кандидат педагогических наук, доцент
(Республика Казахстан, г. Петропавловск)

Математическая подготовка всегда была одной из ведущих в профессиональном образовании многих специалистов. Однако в последнее время в Республике Казахстан существенно уменьшились временные рамки, отводимые на аудиторное изучение дисциплин, в том числе и математических, и увеличилась доля самостоятельной работы студентов (далее – СРС). При этом стержневым принципом организации СРС признается переход от формального заучивания информации и пассивного выполнения заданий к познавательной активности и самостоятельности каждого из обучаемых.

Вместе с тем возникает ряд проблем, связанных не только с низким уровнем школьной математической подготовки, но и прежде всего отсутствием у обучающихся умений, определяющих успешность самостоятельной познавательной деятельности. Кроме того, множество трудностей возникает как при разработке заданий для СРС, требующих не простого запоминания, а творческого освоения материала, так и при организации контроля СРС.

Одним из направлений в решении указанных проблем стало использование интеллект-карт (mindmap)¹. Интеллект-карта (ментальная карта, или карты мышления) – результат изображения (на бумаге или с помощью компьютерных программ) процесса анализа и структурирования информации. Современные исследования обнаруживают высокий образовательный потенциал интеллект-карт.

Практика показывает, что ознакомление студентов с основами составления интеллект-карт лучше организовать в самом начале изучения курса высшей математики. Например, можно организо-

¹ Бьюзен Т., Бьюзен Б. Супермышление. М. : Попурри, 2014. 272 с.

вать повторение отдельных, наиболее важных тем школьного курса математики и включить студентов в коллективное составление интеллект-карты по повторяемому разделу, а затем предложить им самостоятельно составить такую карту по другой порции учебного материала, еще раз обратив внимание обучающихся на требования к самим интеллект-картам: выявление основных объектов материала, уточнение понятий, детализацию свойств через кодирование вербальных элементов в виде визуальных знаков, сворачивание формул, объединение смысловых блоков в рамки, цветовое оформление и т. д. При этом специфика математики как науки и учебного предмета такова, что она сама по себе приветствует использование специальной символики, графиков, формул. Как показывает опыт, включение в интеллект-карту длинных формул, выкладок без какой-либо дополнительной переработки, кодировки, дополнительных когнитивных образов блокирует восприятие информации и не способствует ее освоению. Кроме того, использование данной технологии сопряжено и с другими трудностями¹. Несмотря на это, интеллект-карты активно внедряются в образовательный процесс, идут поиски новых приемов использования карт на различных этапах освоения учебного материала.

Самостоятельную работу обучающихся с использованием интеллект-карт можно организовывать, ориентируясь на различные этапные цели. Так, после подробного изучения нового материала на лекции студентам предлагается составить карту изученной темы, в которой особое внимание нужно уделить связям как внутри этой темы, так и с другими ранее изученными разделами. При этом можно организовать групповую работу по составлению интеллект-карты. Опыт показывает, что при составлении интеллект-карты у студентов возникают вопросы по новому материалу, поэтому такую самостоятельную работу целесообразнее проводить в аудитории, непосредственно под руководством преподавателя. Отвечая на возникающие вопросы, преподаватель, с одной стороны, углубляет понимание рассматриваемой темы, а с другой – имеет возможность

¹ Кличина Е. А. Интеллект-карты для студента и преподавателя // Россия и Европа: связь культуры и экономики : материалы XII междунар. науч.-практ. конф. Прага, 2015. С. 110–112.

увидеть, какие моменты лекции остались неясными для обучающихся, что в дальнейшем позволит ее скорректировать.

При самостоятельном изучении темы работу с интеллект-картами можно организовать по-разному. Если материал достаточно сложный, то преподаватель может выдать студенту заготовку карты, в которой уже будут выделены центральный объект и основная структура. Студент, изучая материал самостоятельно, с одной стороны, использует предложенную преподавателем интеллект-карту в качестве ориентира в теме, а с другой – дополняет ее собственными ассоциациями (символы, рисунки, слова и т. д.), адаптируя материал под себя.

В более простых случаях студенты самостоятельно составляют карту. При этом преподаватель, в зависимости от содержания материала, может разделить задачу: одним студентам предлагается составить карту основного понятия темы, другим – карту основных задач темы, третьим – карту связей темы, четвертым – карту методов решения. При проверке усвоения самостоятельно изученного материала организуется защита составленных студентами интеллект-карт. Карта, составленная обучающимся, и дальнейшая работа по ее уточнению и изменению покажут уровень усвоения темы, способность оперировать изученным материалом. Тем самым интеллект-карты являются и эффективным средством контроля знаний обучающихся. При этом снижается уровень тревожности студентов, поскольку в рамках такого контроля они пользуются официально разрешенной шпаргалкой – интеллект-картой.

Как показывает опыт, в рамках таких защит происходит активное усвоение материала, а сами студенты живо участвуют в выявлении неточностей, ошибок в представляемых интеллект-картах, предлагают более удачное структурирование материала, более точные термины, символы, ассоциации. Так, один из студентов, по всей видимости, обладающий художественными способностями, сложение матриц изобразил в виде смешения цветовых кругов, стоящих в матрицах на соответствующих местах: красный + желтый = оранжевый; синий + желтый = зеленый и т. д. Другой студент при составлении интеллект-карты «Признаки сходимости числовых рядов» настаивал на том, чтобы ветвь, обозначающая необходимый признак сходимости, была продолжена записью: «нет-нет, да-?», поясняя при этом:

чтобы мы точно не забыли, что если признак не выполняется, то ряд не сходится, а если выполняется, то это еще ничего не значит.

Если в рамках самостоятельной работы студентам предлагается решение набора задач по изученной теме, то закончить эту работу можно составлением интеллект-карты методов решения. Анализ такой карты подчас дает лучшее представление о затруднениях обучающихся, чем проверка решенных задач.

На основании изложенного можно заключить, что возможности применения интеллект-карт как в учебном процессе в целом, так и при организации самостоятельной работы обучающихся достаточно обширны. Использование интеллект-карт в рамках СРС:

- повышает эффективность процессов запоминания и воспроизведения информации, упорядочивает познавательный процесс;
- стимулирует мыслительные процессы обучающегося, инициирует поиск ассоциаций, визуальных образов;
- активизирует познавательную активность и самостоятельность студентов;
- формирует умения самоконтроля.

Кроме того, интеллект-карты, являясь индивидуальным образовательным продуктом, определяют личностно-ориентированную направленность СРС, при которой освоение учебного материала во многом обуславливается индивидуальными особенностями обучающихся.

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Решение задач тестирования знаний на основе моделей дискретной оптимизации¹

Л. А. Заозерская –

старший научный сотрудник Омского филиала
Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН,
доцент кафедры прикладной и вычислительной математики
Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,
кандидат физико-математических наук, доцент;

В. А. Планкова –

старший научный сотрудник Омского филиала
Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН

Современный уровень развития информационных технологий предоставляет широкие возможности для автоматизации процесса обучения, в том числе этапа контроля знаний и тестирования как одной из его форм. Подготовка качественного тестирования – это творческий, сложный и трудоемкий процесс, который включает в себя решение проблем, связанных с формированием содержания теста, т. е. отбором тестовых заданий для включения в тест, отвечающий поставленным целям, уровню подготовки студентов и другим критериям.

В Омском филиале ИМ СО РАН и ОмГУ успешно развивается подход для решения различных задач тестирования знаний, основанный на использовании моделей и методов дискретной оптими-

¹ Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ № 16-01-00740-а.

зации¹. Отметим, что задачи тестирования возникают в различных областях и обычно заключаются в минимизации числа тестовых испытаний, необходимых для проверки всех рассматриваемых свойств исследуемого объекта. Естественной математической моделью для этих задач служит задача о наименьшем покрытии множества² – известная задача дискретной оптимизации. При формировании оптимального содержания теста контроля знаний решается задача построения теста минимального размера, гарантирующего проверку степени усвоения студентами всего учебного курса, который далее рассматривается как множество элементов знаний, т. е. понятий, свойств, утверждений и т. д.

Для описания математической модели указанной задачи будем считать, что сформировано множество из m элементов знаний учебного курса и имеется n тестовых заданий, каждое из которых предназначено для проверки некоторого подмножества элементов знаний. Задана булева матрица $A=(a_{ij})$ размера $m \times n$, j -й столбец которой является характеристическим вектором j -го тестового задания, т. е. элемент $a_{ij} = 1$, если задание j проверяет i -й элемент знаний, иначе $a_{ij} = 0$, $i = 1 \dots m$, $j = 1 \dots n$. Введем булевы переменные $x_j = 1$, если задание j включено в тест, и $x_j = 0$, иначе, $j = 1 \dots n$. Теперь задачу формирования минимального по числу заданий теста можно записать как задачу о наименьшем покрытии множества:

$$\sum_{j=1}^n x_j \rightarrow \min$$

при условиях

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq 1, \quad i = 1, \dots, m,$$

$$x_j \in \{0, 1\}, \quad j = 1, \dots, n.$$

¹ Заозерская Л. А., Колоколов А. А., Планкова В. А. Разработка автоматизированной системы контроля знаний с использованием моделей дискретной оптимизации // Moscow Education Online 2009 : сб. тез. докл. конф. М. : Global Conferences, 2009. С. 255–258.

² Еремеев А. В., Заозерская Л. А., Колоколов А. А. Задача о покрытии множества: сложность, алгоритмы, экспериментальные исследования // Дискрет. анализ и исследование операций. Сер. 2. 2000. Т. 7. № 2. С. 22–46.

Как показали наши исследования, данная модель может успешно использоваться для разработки тестов по отдельным темам или небольшим разделам учебного курса. Однако при формировании итогового теста или теста по достаточно широкому разделу дисциплины это может привести к получению теста большого размера, а значит, к значительному увеличению времени тестирования. Поэтому нами предложена постановка задачи формирования содержания теста, который при минимальных временных затратах на проведение тестирования позволяет получать достаточно объективную оценку знаний отдельного студента. Для ее решения были построены более сложные математические модели дискретной оптимизации, в которых используется идея выделения в учебном курсе некоторого ядра, т. е. набора элементов знаний, обязательного для проверки у каждого студента¹. Такое подмножество элементов будем называть базовым и обозначать через $B = \{1 \dots m_1\}$. Остальные элементы знаний образуют дополнительное множество $C = \{1 \dots m_2\}$, где $m_1 + m_2 = m$. Каждому элементу из C приписан коэффициент его важности c_j , а каждому из n тестовых заданий – коэффициент сложности p_j .

Булева матрица $A = (a_{ij})$ размера $m_1 \times n$ характеризует возможности тестовых заданий при проверке элементов из B , а булева матрица $\tilde{A} = (\tilde{a}_{ij})$ размера $m_2 \times n$ описывает их возможности при проверке элементов знаний из C . Пусть также заданы h_0 и h_1 – наименьший и наибольший уровни сложности формируемого теста. Необходимо сформировать тест, в котором максимизируется суммарная важность проверяемых элементов из дополнительного множества при условиях, что общая сложность включенных в тест заданий находится в указанных пределах, а все элементы базового множества проверяются.

Введем булевы переменные $x_j = 1$, если j -е задание включено в тест, и $x_j = 0$, иначе, $j = 1 \dots n$, и $v_i = 1$, если i -й элемент знаний из C проверяется в сформированном тесте, и $v_i = 0$, в противном случае, $i = 1 \dots m_2$. Теперь задача формирования теста может быть записана в виде следующей модели целочисленного линейного программирования:

¹ Заозерская Л. А., Планкова В. А. Применение моделей дискретной оптимизации при разработке автоматизированной тестирующей системы // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: Информ. технологии. 2008. Т. 6. Вып. 1. С. 47–52.

$$\sum_{i=1}^{m_2} c_i v_i \rightarrow \max \quad (1)$$

при условиях

$$h_0 \leq \sum_{j=1}^n p_j x_j \leq h_1, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq 1, \quad i \in B, \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n \tilde{a}_{ij} x_j - v_i \geq 0, \quad i \in C, \quad (4)$$

$$x_j, v_i \in \{0, 1\}, \quad j = 1, \dots, n, \quad i \in C. \quad (5)$$

Кроме того, в других построенных моделях учитывается, например, разбиение тестовых заданий по группам, кратность проверки базовых элементов и т. д.

На основе описанного подхода авторами разработана и успешно применяется компьютерная тестирующая система EmmTest по дисциплине «Экономико-математические методы». В ней формирование содержания теста по разделу «Линейное программирование» реализовано на основе одной из предложенных моделей, которая решается алгоритмом перебора L -классов. Особенности заданий по математическим дисциплинам позволили генерировать варианты тестовых заданий на основе специально разработанных алгоритмов. В совокупности с возможностью управления процессом компоновки тестов в зависимости от текущих целей это позволило полностью автоматизировать процессы создания тестов и самого тестирования.

Очевидно, что тест, сформированный посредством решения задачи 1–5, направлен на проверку знаний отдельного обучаемого, при этом часть учебного материала остается не проверенной ни у одного студента. Поэтому возникает проблема формирования такого комплекта тестов, который также обеспечит проверку всех элементов знаний учебного курса у группы студентов. Для поиска оптимального комплекта тестов были предложены новые содержательные постановки задачи, построены соответствующие

математические модели¹. В одной из них требуется найти комплект минимальной мощности из тестов фиксированного размера при условиях, что все элементы из базового множества проверяются в каждом тесте комплекта, а любой элемент из дополнительного множества проверяется, по крайней мере, в заданном количестве тестов этого комплекта.

На основе описываемого подхода в ОмГУ разработана и используется тестирующая система по дисциплинам «Экономическая информатика» и «Правовая информатика»², в которой тест с максимальным суммарным весом включенных вопросов имеет заданный размер и обеспечивает проверку всех элементов знаний.

Отметим, что, на наш взгляд, подход с применением моделей дискретной оптимизации к решению задач, возникающих в области тестирования, является перспективным и может быть использован как при создании специализированных компьютерных тестирующих систем по различным учебным дисциплинам, так и при разработке модулей тестирования для универсальных систем контроля знаний и систем дистанционного обучения.

¹ *Заозерская Л. А., Планкова В. А.* Математические модели формирования оптимального комплекта структур тестов для контроля знаний // Ом. науч. вестн. Сер.: Приборы, машины и технологии. 2012. № 3 (113). С. 33–36.

² *Ларина Л. В.* Компьютерные системы тестирования знаний студентов на различных этапах оценки успеваемости // Ом. науч. вестн. Сер.: Приборы, машины и технологии. 2013. № 1 (117). С. 43–46.

**Об использовании индивидуальных заданий
разного уровня сложности
в курсе «Исследование операций»**

Ю. В. Коваленко –

доцент кафедры математики и информационных технологий
Омской юридической академии,
кандидат физико-математических наук;

А. А. Романова –

заведующий кафедрой математики и информационных технологий
Омской юридической академии,
кандидат физико-математических наук, доцент;

С. В. Тиховская –

преподаватель кафедры математического моделирования
Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,
кандидат физико-математических наук

Освоение математических дисциплин является важным и необходимым этапом в процессе обучения студентов любой специальности. Математические дисциплины фундаментальны, потому что закладывают прежде всего умение мыслить логически – умение, необходимое любому человеку и нужное повсеместно. Оно обеспечивает овладение материалом не только непосредственно математических, но и других дисциплин, закладывает базовые навыки для освоения любого материала¹, так как математика формирует логику мышления, способствует развитию четких рассуждений и систематизации.

¹ См., напр.: *Коваленко Ю. В., Тиховская С. В.* Выбор подхода преподавания математических дисциплин как непрофильных предметов // Методика преподавания дисциплин естественнонауч. цикла: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы всерос. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2014. С. 44–48 ; *Тиховская С. В.* Некоторые особенности преподавания математических дисциплин в высших учебных заведениях // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 126–130.

Задача математических дисциплин не может быть сведена к натаскиванию решать задачи того или иного сорта или к освоению только определенных алгоритмов и шаблонов. Конечно, это необходимая базовая работа, которая должна быть проделана, но высокий уровень освоения математического аппарата студентом выявляется прежде всего его умением рассуждать, способностью применить изученный материал.

Эффективным средством для лучшего усвоения материала, в том числе и математических дисциплин, служат научные кружки, спецсеминары, спецкурсы и конференции¹. Но данные мероприятия в основном направлены на активных и хорошо подготовленных студентов, обладающих творческим мышлением, причем не всегда у вуза или преподавателя есть возможность организовать такие дополнительные мероприятия. Более того, необходимо отметить, что математическим дисциплинам отводится малое количество аудиторного времени. В связи с этим организация самостоятельной работы студентов требует особого внимания. Это время должно использоваться с максимальной пользой, поэтому очень важен выбор методики обучения математическим дисциплинам².

Введение балльно-рейтинговой системы в вузах определяет специфические требования к оценке результатов студентов. Преподавателю необходимо так разработать систему оценивания в течение семестра, чтобы можно было не только выявить такие уровни, как «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично», но и учесть то, что такая система предполагает получение оценки без сдачи зачета или экзамена. Таким образом, не получится выявить пробелы в знаниях и понимании у студента, например, с помощью дополнительных вопросов или задачи.

Одним из эффективных инструментов преподавателя являются типовые задания для самостоятельной работы студентов. К сожалению, такого рода задания характеризуются тем, что они неод-

¹ Коваленко Ю. В., Романова А. А. Роль научных кружков в изучении математических дисциплин студентами направления подготовки «Экономика» // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 52–57.

² Коваленко Ю. В., Тиховская С. В. Указ. соч.

нозначны для оценки, так как не позволяют эффективно выявить уровень понимания и знания темы. С одной стороны, если студент выполнил и оформил задание аккуратно и грамотно, то он полностью справился с поставленной задачей и заслуживает максимальной оценки. С другой – выполнение задания по шаблону, заранее известному алгоритму, который был разобран под контролем преподавателя, не может претендовать на высшую оценку. Это обуславливает целесообразность введения индивидуальных задач. В таком случае студенту выдается задание в зависимости от его уровня и желания. Тогда при выполнении задачи, аналогичной разобранной на практических и лекционных занятиях, студент получит оценку на уровне «удовлетворительно», а в случае, когда студенту приходится не только применять выданный материал, но и проявить смекалку и творчество, то, в зависимости от того, насколько ему это удалось, получить оценку на уровне «хорошо» или «отлично». Поясним сказанное на конкретном примере.

Основная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки «Экономика» предусматривает изучение курса «Исследование операций» (или «Исследование операций и теория игр»). Для оценки успеваемости студентов по данной дисциплине использовалась стандартная методика, когда при 100-балльной рейтинговой системе 20 % рейтинга составляют индивидуальные задания. Баллы за каждое индивидуальное задание выставляются таким образом, что 90–100 баллов соответствуют оценке «отлично», 75–89 баллов – оценке «хорошо» и 55–74 баллов – оценке «удовлетворительно».

Для рассматриваемой дисциплины целесообразно использовать индивидуальные задания по следующим темам¹:

– линейное программирование (графический метод, симплекс-метод);

¹ См., напр: *Заозерская Л. А., Романова А. А., Ягофарова Д. И.* Экономико-математические методы : учеб. пособие для студентов заоч. отд-ния эконом. фак. Омск : Изд-во ОмГУ, 2009. 102 с. ; *Романьков В. А.* Введение в теорию игр : учеб. пособие для студентов фак. междунар. бизнеса. Омск : Изд-во ОмГУ, 2005. 54 с. ; *Таха Х. А.* Введение в исследование операций. 7-е изд. М. : Вильямс, 2005. 912 с. ; *Тернер Д.* Вероятность, статистика и исследование операций. М. : Статистика, 1976. 431 с. ; *Чирков И. В.* Введение в исследование операций : учеб. пособие для студентов факта междунар. бизнеса. Омск : Изд-во ОмГУ, 2005. 42 с.

- модели управления запасами (простейшая модель, модель производственных поставок, модель со штрафом, модель с неопределенным спросом);
- теория очередей (детерминированная очередь, система обслуживания с пуассоновским распределением);
- марковские процессы;
- метод динамического программирования (задачи о распределении ресурсов, инвестировании, замене оборудования, планировании рабочей силы, рюкзаке коммивояжера);
- сетевое планирование и управление (ациклическая сеть, сетевой граф с контурами отрицательного веса);
- задача о назначениях (на минимум и на максимум);
- некооперативные игры (матричные и биматричные игры);
- кооперативные игры;
- двусторонние рынки (связи типа «кто с кем» и «кто с чем»).

На примере темы «Динамическое программирование» рассмотрим задачи разного уровня сложности.

Задачи первого уровня предполагают получение не более 74 баллов, так как решаются по стандартной схеме, разобранный на практических и лекционных занятиях.

Пример¹. Первоначальный капитал составляет 20 000. Инвестирование происходит в два предприятия. Если x – средства, вложенные в первое предприятие, то $f_1(x) = 0,55x$ – прибыль, полученная через год, а $q_1(x) = 0,4x$ – средства, получаемые от первого предприятия на реинвестирование. Аналогичные функции для второго предприятия $f_2(x) = 0,7x$, $q_2(x) = 0,3x$, где x – средства, вложенные во второе предприятие. Найти максимальную прибыль, которую можно получить за 3 года.

Задачи второго уровня соответствуют получению не более 89 баллов, предусматривают по практической ситуации осознание типа задачи и способа решения, которые были рассмотрены в аудиторное время.

Пример. Студент Георгий готовится сдать 4 экзамена. Для подготовки у него 11 дней. Один из экзаменов легкий, а три – трудные.

¹ *Исследование операций в экономике* : учеб. пособие / Н. Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. М. : Юрайт, 2010. 430 с.

Если он потратит на легкий экзамен 0 дней, то получит «2», если 1 или 2 дня, то «3», если 3 или 4 дня, то «4», если больше 4 дней, то «5». Для трудного экзамена соответствующее разделение таково: от 0 до 3 – «2», от 4 до 5 – «3», от 6 до 7 – «4», 8 или более – «5». Какова максимально возможная сумма баллов?

Задачи третьего уровня позволяют получить максимальное количество баллов – 100. В данном случае необходимо уяснить суть практической ситуации, установить сходство с разобранными на практических занятиях примерами, самостоятельно вывести рекуррентные соотношения и решить задачу при конкретных числовых исходных данных.

Пример. Фермер имеет k овец. В конце каждого года он принимает решение, сколько овец продать и сколько оставить. Прибыль от продажи одной овцы в i -й год равна p_i . Количество овец в конце i -го года удваивается к концу $(i + 1)$ -го года. Фермер планирует в конце n -го года полностью продать овец. Постройте уравнения Беллмана для этой задачи. Решите задачу при следующих данных: $n = 3$ года, $k = 2$ овцы, $p_1 = 100$ \$, $p_2 = 130$ \$, $p_3 = 120$ \$.

Представленный набор тем и примеры задач разного уровня сложности ориентированы на студентов с хорошим уровнем подготовки по математике и высокой культурой логического мышления. Тематика задач и их уровень могут снижаться при работе с менее подготовленными по математике студенческими группами, поскольку цель индивидуальных заданий – мотивация студентов к самостоятельной работе и активности.

Отметим, что для усиления интереса к предмету и мотивации для любого уровня индивидуальных заданий целесообразно предложить студентам самостоятельно придумать задачу и привести способ ее решения. Выполнение такого задания наглядно продемонстрирует уровень усвоения и понимания темы, а также будет способствовать развитию творческого потенциала у студентов. В то же время удачные примеры могут служить вдохновением преподавателю для создания новых индивидуальных задач, что необходимо для обновления списка заданий и поддержания эффективной оценки студентов. Кроме того, можно будет понять, какие интересы у данного поколения, и внести современные веяния в условия задач, что дополнительно повысит интерес и мотивацию для изучения.

Совершенствование форм промежуточного контроля учебной деятельности студентов по естественнонаучным дисциплинам

И. В. Конева –

доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин Омского государственного
аграрного университета им. П. А. Столыпина,
кандидат биологических наук, доцент;

Л. А. Берендяева –

доцент кафедры математических
и естественнонаучных дисциплин Омского государственного
аграрного университета им. П. А. Столыпина,
кандидат биологических наук, доцент

Возросшая роль естественнонаучных знаний в практической деятельности специалистов аграрного профиля требует от преподавателя постоянного совершенствования форм и методов обучения и контроля. Особого внимания при этом заслуживает совершенствование форм проведения как текущей, так и промежуточной (рубежной) аттестации. К концепциям качества и обеспечения качества образовательной деятельности все чаще присоединяются концепции оценки и культуры оценки формирования компетенций¹. В современном образовании текущая и рубежная аттестация обучающихся предполагает процесс сбора и обработки достоверной информации, позволяющей преподавателям и обучающимся принимать решения, которые необходимы для совершенствования работы и достижения лучших результатов. Оценка в баллах знаний, умений и навыков обучающегося должна касаться действий и достигнутых собственными усилиями результатов. Максимально объективная проверка и оценка учебных достижений студентов – одна из основных задач каждого преподавателя. Четко налаженный контроль знаний способствует углубленному изучению материала, создает широкие возможности

¹ *Ильязов М. Д.* Компетентностный подход и задачи развития современной высшей школы // Сиб. пед. журн. 2008. № 1. С. 61–77.

использования обратной связи для дальнейшего совершенствования и организации самостоятельной работы и методики преподавания.

В последнее время в образовательной среде имеют место разнообразные формы оценки учебных достижений обучающихся. Например, собеседование, накопительный экзамен по результатам текущих контролей – коллоквиумов и контрольных работ, письменный экзамен и т. д. В настоящей работе мы поставили задачу выявить преимущества и недостатки письменной формы проведения экзаменов по естественнонаучным дисциплинам.

Письменная форма экзамена имеет ряд преимуществ перед устной. Во-первых, на оформление ответа отводится вполне конкретное время (шестьдесят минут), о котором студенту сообщается на первом аудиторном занятии. Это вполне достаточно для того, чтобы студент мог сосредоточиться, правильно изложить ответ, обстоятельно продумать каждое задание своего билета. Во-вторых, подобная форма проведения экзамена позволяет в большей степени выявить глубину и прочность знаний обучающихся, умение применять их при выполнении практических заданий. В-третьих, письменная форма требует от студента более ответственного отношения к изложению материала. Кроме того, объективность выставленной на экзамене оценки подтверждается письменным ответом и дает возможность студенту предметно апеллировать в случае несогласия с оценкой.

Но у письменной формы проведения экзамена имеются и недостатки. Так, не всегда можно определить уровень способностей студента, его умение самостоятельно и нетрадиционно мыслить (возможность механического воспроизведения материала). Кроме того, у преподавателя исключается возможность задать наводящий или дополнительный вопрос для выявления общего уровня сформированности компетенций по учебной дисциплине. Многим студентам затруднительно излагать свои мысли в письменной форме без грамматических, пунктуационных и стилистических ошибок, что снижает позитивное восприятие ответа в целом.

В течение последних трех лет по дисциплинам специальности «Ветеринария» нами практикуется проведение экзамена в письменной форме. В течение учебного семестра проводится подготовительная работа по организации данной формы рубежного контроля.

Для этого в рабочую программу учебных дисциплин введены различные формы как аудиторных, так и внеаудиторных письменных учебных работ: индивидуальный письменный опрос, письменные контрольные работы по модулям, составление опорных схем-конспектов, коллажей, эссе, синквейнов, кроссвордов.

Так, каждый модуль учебной дисциплины содержит тематику конспектов-схем, эссе, набор из нескольких вариантов письменных заданий, вопросов. Формулировки заданий и вопросов соответствуют принципам когнитивной психологии. Вопросы формулируются в модальностях: «объясните, почему...», «дайте сравнительную характеристику...», «согласны ли вы с утверждением, что...», «приведите возможные варианты решения задачи...» и т. п. После проверки выполнения заданий и получения оценки студенты в индивидуальном порядке имеют возможность разобраться под руководством преподавателя с допущенными ими в работе ошибками и получить консультацию по данному модулю.

Для письменного экзамена составлены специальные варианты билетов, включающие вопросы по всем модулям дисциплины (обычно 3–4). Экзаменационные билеты должны отвечать следующим требованиям:

1) конкретность в постановке вопроса, требующего от студента не простого изложения определенного материала из учебника и лекций, а осмысленного, творческого подхода к ответу;

2) по сложности и характеру заданий экзаменационные билеты должны быть равноценными, что позволяет объективно оценить знания студентов, исключив элементы везения или случайности;

3) в билеты включаются задания с профессиональной направленностью (ситуационные задачи).

Выполненные экзаменационные работы проверяются преподавателями сразу после экзамена и результаты сообщаются студентам. Преподавателем проводится подробный анализ типичных ошибок, допущенных студентом в экзаменационной работе. После объявления оценки каждый студент имеет возможность побеседовать с преподавателем. При несоответствии оценки на экзамене с оценкой работы студентов в семестре также проводится собеседование. Как показали результаты экзамена, проведение письменного экзамена следует считать целесообразным.

В то же время при переходе к письменной форме проведения экзамена мы столкнулись с неумением студентов точно и конкретно излагать свои мысли, что вызвало некоторое снижение качества знаний. Средний балл при этом практически не изменился. Количество отличных оценок снизилось, хороших возросло при общем снижении количества неудовлетворительных оценок.

В последующем, учитывая недостатки, которые были нами отмечены при введении письменного экзамена, мы изменили формулировки некоторых экзаменационных вопросов, сделав их менее объемными; конкретизировали формулировки вопросов и условия задач, исключили вопросы, которые не требовали от студента умения объяснить значение того или иного процесса. В течение учебного года было проведено больше письменных контрольных работ, в которые включались вопросы, созвучные экзаменационным.

Таким образом, рубежный контроль в виде письменного экзамена выявил, что внедряемые нами методы позволяют оптимизировать данный вид контроля, способствуют повышению учебной мотивации, усилению исполнительской и творческой активности, самостоятельности студентов, а также обеспечивают качественное усвоение студентами учебной дисциплины.

В заключение отметим, что экзамен в письменной форме имеет определенные преимущества перед экзаменом в устной форме, так как:

- 1) во время письменного экзамена студенты выглядят более уверенными, чем на устном экзамене;
- 2) студенты работают целенаправленно, потому что знают критерии оценок экзамена;
- 3) для студентов отпадает процедура ожидания своей очереди на экзамен;
- 4) письменная форма экзамена в большей степени, чем устная, отражает объективность оценки, поставленной преподавателем, усиливает объективный подход к проверке знаний студентов.

Слагаемые улучшения качества подготовки бакалавров

С. В. Крайнева –

доцент кафедры информационных, математических
и естественнонаучных дисциплин

Южно-Уральского института управления и экономики,
кандидат биологических наук (г. Челябинск)

Целью современного образования становится воспитание личности, способной к самоопределению, самообразованию, саморазвитию и сотрудничеству. В современное общество должны приходиться предприимчивые компетентные молодые люди, стремящиеся к творческому труду, высокопрофессиональные, мобильные, способные к поиску и реализации новых эффективных форм организации своей деятельности, способные вписываться в реалии информационного общества. А следовательно, необходим новый подход к подготовке выпускников вузов – бакалавров, который обусловлен:

1. Реформой системы среднего профессионального и высшего образования в рамках Болонского процесса¹. При этом подготовка осуществляется через формирование базовых основ профессиональной культуры. В рамках уровневой системы высшего образования обучающиеся станут бакалаврами, которые в ходе обучения в вузе через инспирацию должны овладеть «основами компетенции»². Подготовка выпускников вуза более высокого уровня – магистров – базируется на углублении, расширении и развитии компетенций, обретенных за предыдущие годы учебы. В первую очередь это умения работать с информацией для совершенствования компетенций в процессе обучения как залог социализации и достижения значи-

¹ *Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход* (книга – приложение 1) / под науч. ред. В. И. Байденко. М. : Исследоват. центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 536 с.

² *Кробейникова И. Ю., Шефер О. Р.* Аспекты подготовки бакалавров через инспирацию компетенций // Междисциплинар. диалог: соврем. тенденции в гуманитар., естеств. и техн. наук : сб. тр. IV всерос. науч.-практ. конф. преподавателей, ученых, специалистов и аспирантов (г. Челябинск). Челябинск : Полиграф-Мастер, 2015. С. 185–189.

мых результатов в профессиональной деятельности члена информационного общества¹.

2. Значительным ухудшением качества естественнонаучных знаний у выпускников средних образовательных учреждений и, как следствие, низким качеством последующего обучения бакалавров в вузах. Преподаватели всех дисциплин, работающие с первокурсниками, сталкиваются с проблемами психологической неподготовленности вчерашних школьников к учебе в вузе, отсутствием навыков самостоятельной работы, самодисциплины и самоконтроля; часто их знания недостаточны для адекватного восприятия материала на вузовском уровне; они не умеют конспектировать лекции, готовиться и проводить семинарские и практические занятия, затрудняются в работе с учебными пособиями, сайтами Интернета и т. д. Элементарное неумение воспринимать и усваивать учебный материал, самостоятельно приобретать новые знания, умения и навыки наблюдается у них на протяжении всей учебы. При этом многие бакалавры, не собираясь по окончании вуза работать по основному профилю своей вузовской подготовки, изучают всерьез только тот учебный материал, который, по их мнению, может пригодиться для учебы, будущей трудовой жизни и карьеры.

3. Непрерывным возрастанием потока информации, необходимой для адекватной подготовки грамотного специалиста высшей квалификации, при одновременном уменьшении учебной нагрузки, отводимой ФГОС на изучение учебных дисциплин естественно-математического цикла. По нашему мнению, содержание образования в вузе должно ориентироваться на создание условий для совершенствования, самореализации личности, осознания себя как объекта образовательного процесса. Поэтому очень важно с первых дней учебы в вузе учить бакалавров учиться: самостоятельно анализировать, систематизировать, обобщать и усваивать научную информацию, делать из нее необходимые выводы². При этом обучающиеся

¹ Шефер О. Р. Образование в информационном обществе // Методология и методика формирования науч. понятий у учащихся школ и студентов вузов : материалы XX междунар. науч.-практ. конф. (г. Челябинск). Челябинск : Край Ра, 2013. С. 15–23.

² Шефер О. Р. Самостоятельность студентов как основа повышения качества образования // Акт. проблемы развития сред. и высш. образования : XI межвуз. сб. науч. тр. Челябинск : Край Ра, 2015. С. 112–117.

будут овладевать методикой работы с информацией и знакомиться с инновационными педагогическими технологиями ее презентации и переработки, что важно не только для жизнедеятельности любого члена информационного общества.

Следовательно, в число функций учебного процесса на каждом занятии должно входить формирование не только системы предметных и методических знаний, но и общеучебных умений (работа с текстом, составление системного рассказа, проведение самоподготовки и самопроверки знаний и т. д.), которые могут пригодиться обучаемому везде – от дальнейшей учебы до повседневной жизни.

Для полного овладения учебным материалом и перевода умений работать с ним во владения бакалавр должен активно воспринять и выразить его: 1) зрительно в форме фотографии, рисунка, схемы, записи на доске и в тетради; 2) слуховым путем: услышать из уст преподавателя, однокурсников и самому проговорить про себя и вслух важнейшие моменты занятия; 3) в действии: при записи в тетради, на доске, построении обобщающей схемы, таблицы, выступлении, беседе с преподавателем и другими обучающимися.

Бакалавр через инспирацию компетенций должен понимать, зачем он изучает тот или иной материал: для общего развития, будущей профессиональной деятельности и т. д., что положительно должно влиять на развитие таких личностных качеств, как предприимчивость, мобильность, динамизм, конструктивность, способность принимать ответственные решения в ситуации выбора, прогнозировать и оценивать результаты своей деятельности.

Таким образом, в целях повышения качества образования бакалавров вуза на основе формирования системы перевода умений работы с информацией во владения в задачи обучения входит формирование: 1) систем взаимосвязанных фундаментальных общенаучных, естественноматематических и специализированных (профессиональных) знаний; 2) общеинтеллектуальных умений и навыков работы с информацией; 3) психологических качеств лидера.

Преобразование учебного процесса должно идти параллельно во взаимосвязанных направлениях совершенствования: 1) профессиональных качеств преподавателей вуза; 2) общеобразовательной и специальной подготовки бакалавров, основанной на формирова-

нии перевода умений работать с информацией во владения в рамках изучаемых естественнонаучных и специальных дисциплин; 3) методического обеспечения учебного процесса современными пособиями, в том числе интерактивными.

ИКТ-инструменты для проверки знаний учащихся в работе учителя

Т. Н. Лебедева –

доцент кафедры информатики, информационных технологий
и методики обучения информатике

Челябинского государственного педагогического университета,
кандидат педагогических наук, доцент

В федеральных государственных общеобразовательных стандартах перечислены основные требования к активному использованию средств ИКТ для решения коммуникативных, познавательных задач в учебной и внеурочной деятельности с учащимися, взаимодействия с родителями, коллегами по обмену опытом. Другими словами, современный учитель должен постоянно повышать уровень ИКТ-компетентности для совершенствования учебно-воспитательного процесса. ИКТ-компетентность педагога – это не только сумма усвоенных знаний в области информационных технологий, но и освоение новых, а также оптимальное использование программных средств учебного назначения для создания различных цифровых образовательных ресурсов, посредством которых возможно формирование универсальных учебных действий ученика.

Отметим, что проблема формирования, сущность, содержание, структура и состав компонентов ИКТ-компетентности педагога, а также функционирование образовательной информационной среды на основе ИКТ рассмотрены в работах многих ученых: М. И. Башмакова, Г. А. Бордовского, Г. Г. Воробьева, В. А. Извозчикова, Е. Я. Когана, А. Ю. Кравцовой, А. А. Кузнецова, С. Н. Позднякова, И. В. Роберт, Н. В. Софроновой и др.

Сегодня учитель должен применять различные программные мультимедиасредства (обучающие программы, презентации,

электронные учебники, видеоролики), осуществлять автоматический контроль знаний, проводить лабораторные практикумы с виртуальными моделями, виртуальные экскурсии, вовлекать учащихся в дистанционные олимпиады, дистанционное обучение.

Для организации и проведения автоматического контроля знаний учитель может использовать различные тестовые оболочки. При этом совсем не обязательно владеть навыками программирования для создания собственной системы тестирования. На рынке ИКТ-средств существует большое число готовых программ для проведения тестирования, отличающихся друг от друга степенью проработанности программного кода, использованием основных алгоритмов, методов обработки информации, используемыми технологиями, архитектурой приложений и т. д. Очень важно, чтобы тестовая оболочка могла предоставить наиболее полный спектр средств разработки тестирования для получения максимальной проверки знаний испытуемых.

В нашей работе мы будем придерживаться следующих понятий и требований к разработке программных тестовых оболочек.

Тест – совокупность стандартизированных заданий, результат выполнения которых позволяет измерить знания, навыки и умения испытуемого, а также психофизиологические и личностные характеристики¹. К разработке тестов предъявляются следующие требования: 1) тест должен быть надежным; 2) тест должен быть валидным; 3) тест должен быть стандартизирован.

Надежность теста представляет собой степень точности, с которой тест измеряет уровень знаний, или характеристику личности, или определенное свойство. Валидность теста – это способность теста измерять то, что он должен измерять по замыслу. Стандартизация теста – совокупность процедур, обеспечивающих создание строго фиксированных компонентов теста (инструкции, набора заданий, метода обработки протоколов и подсчета баллов, способа интерпретации).

¹ См., напр.: *Воскресенская О. Л.* Технология разработки тестовых заданий. URL: <http://www.openclass.ru/wiki-pages/52962> ; *Латикова Н. В.* Регулирование качества обучения студентов вуза с использованием информационных и коммуникационных технологий : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2007. 25 с.

Проанализировав современные программные комплексы для создания тестов и опросов (Quiz Press, Wondershare QuizCreator, Schoolhouse Test, Adit Testdesk и TestOfficePro), мы пришли к выводу, что оптимальной программой для создания тестов является Adit Testdesk¹. Рассмотрим ее функции.

На рисунке 1 представлено главное меню программы Adit Testdesk 2.4.

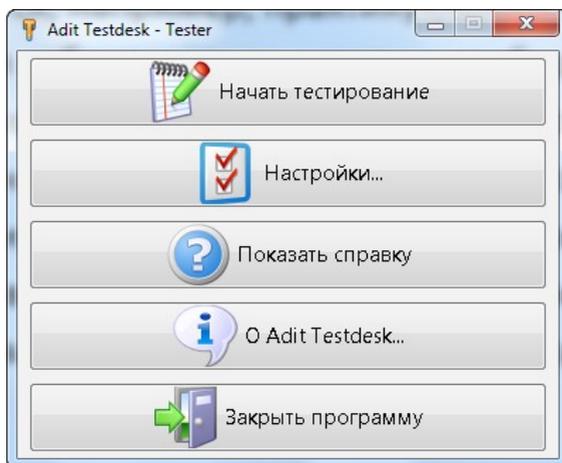


Рис. 1. Главное меню Adit Testdesk 2.4

Adit Testdesk – это универсальное программное средство, предназначенное для создания тестов самой разной направленности. Программа Adit Testdesk имеет несколько утилит: редактора тестов Editor; средство для создания сложных скриптовых тестов с использованием языка программирования ScriptMaker; программу Reporter для оценки результатов и их экспорта в формат XML; клиента для прохождения тестов Tester; утилиту Testserver, с помощью которой можно организовать тестирование в локальной сети или через Интернет².

¹ Adit Testdesk 2.4. URL: <http://www.superhimik.com/t6123-topic>

² Бондаренко С., Бондаренко М. Опрос с пристрастием: программы для создания тестов. URL: <http://www.3dnews.ru/software/programms-for-tests>

Основным отличием данного программного приложения от других является поддержка большого количества типов вопросов (рис. 2).

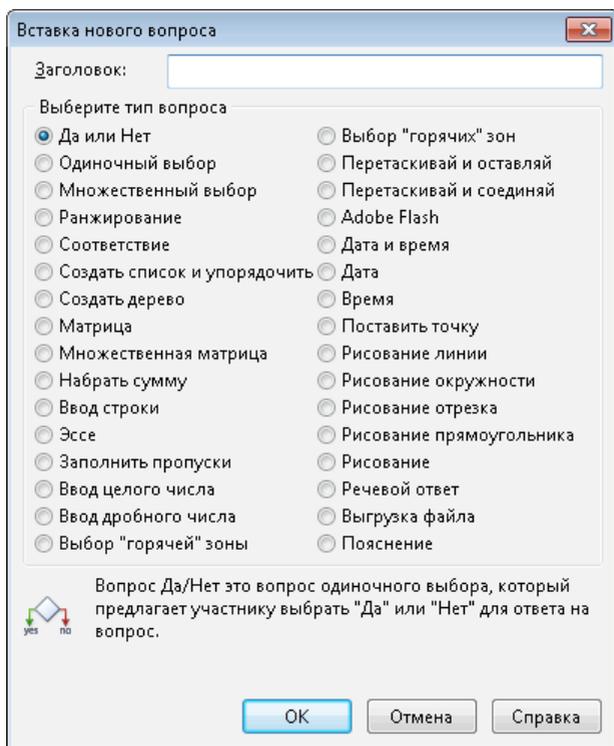


Рис. 2. Выбор типа вопроса

В программе также реализована система безопасности. Все тесты сохраняются в зашифрованном виде, и автор теста может установить права на просмотр и изменение данных, установить доступ к тесту на основе IP-адреса компьютера и логина.

Таким образом, рассмотренная тестовая система позволяет в наибольшей степени представить ответы обучаемых в различном виде (текст, графика, формула, картинка и т. д.). Разработать тест в такой системе может каждый учитель.

Из опыта подготовки студентов к промежуточному контролю

Т. В. Леванова –

старший научный сотрудник Омского филиала
Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН,
доцент кафедры прикладной и вычислительной математики
Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,
кандидат физико-математических наук, доцент

Изменения, происходящие в современном образовании, не только несут в себе положительные черты, но и приводят к углублению ряда проблем¹. В связи с этим возникает необходимость разработки новых педагогических приемов и технологий. Статья посвящена обсуждению проблем промежуточной аттестации в высшей школе и способов их решения.

Приходя в вуз, студенты уже обладают некоторыми навыками обучения, полученными в школе. Введение ЕГЭ сместило акценты с оценки способности обучающегося мыслить в сторону проверки знаний конкретных формул и умения их применения. Часть заданий единого государственного экзамена требует только написания правильных ответов, но не демонстрации логики мышления, поэтому часто студенты не умеют работать самостоятельно, не могут пользоваться методической литературой, не способны запоминать основные определения. Все это приводит к тому, что значительная часть обучающихся не в состоянии пройти промежуточную аттестацию. В этих условиях преподавателям приходится не только обеспечивать высокий методический и научный уровень проведения занятий, но и обучать студентов подготовке к промежуточному контролю. В статье приводится опыт подготовки к зачету студентов Омского института водного транспорта по курсу «Эконометрика». Указанная дисциплина входит в базовую часть программы обучения бакалавров по направлению 38.03.01 (080100.62) «Экономика», профиль «Экономика предприятий и организаций».

¹ *Алексеевко В. А.* Тенденции в развитии системы высшего образования // Власть. 2008. № 6. С. 60–63.

По одному из определений эконометрика – научная дисциплина, предметом которой является изучение количественной стороны экономических явлений и процессов средствами статистического анализа. «Эконометрика как наука расположена где-то между экономикой, статистикой и математикой»¹. Поэтому при ее изучении сочетается строгость математических дисциплин с прикладным характером экономических задач. С учетом предыдущего опыта обучения студентов зачет проходит в письменном виде и сочетает формы проведения традиционного экзамена и формата ЕГЭ. Кроме того, такой вид аттестации позволяет более четко обосновать итоговую оценку.

Материал для проведения зачета состоит из теоретической и практической частей. Теоретический раздел содержит 5 свободных тестовых заданий, в которых необходимо самостоятельно написать ответ, и 8 тестовых вопросов множественного выбора (в закрытой форме)², предлагающих определить правильный ответ из указанных вариантов. Использование разных видов тестовых заданий позволяет в определенной степени учесть индивидуальные особенности студентов, развивать их умения и навыки в овладении дисциплин.

Примеры материалов для проведения зачета, теория.

Напишите ответы на вопросы.

1. Приведите три теоретических ограничения на сериальные ошибки.
2. Оценки параметров множественной регрессии (напишите формулы).

Отметьте верный ответ.

1. Модель описывает зависимость стоимости машины от пробега. Цена машины является:
а) объясняющей переменной; б) параметром регрессии;
в) существенным фактором; г) результирующим показателем.

¹ Магнус Я. Р., Катыйшев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс. 6-е изд., перераб. и доп. М. : ДЕЛЮ, 2004. 276 с.

² Жунусакунова А. Д. Разновидности заданий в тестовой форме // Акт. вопр. соврем. педагогики : материалы II междунар. науч. конф. (Уфа, июль 2012 г.). Уфа : Лето, 2012. С. 1–4.

Практическая часть зачета содержит 6 заданий (некоторые из них приведены ниже).

1. Найдите полную сумму квадратов, если сумма квадратов регрессии равна 31, а сумма квадратов ошибок 2.

2. Дайте с надежностью 0,95 интервальную оценку средней стоимости квартиры с жилой площадью 30 м² и площадью кухни 10 м², если точечный прогноз составляет 1281,356; стандартная ошибка прогноза 63,092, значение квантили 2, 36. (Выпишите формулу, приведите вычисления)

Каждое задание теории оценивается от 2 до 5 баллов, всего 32 балла. Чтобы сдать теоретическую часть, необходимо набрать не менее 16 баллов. Практическая часть содержит два примера по 3 балла, один пример – на 4 балла, два задания – по 5 баллов и одно – на 10 баллов, т. е. всего 30 баллов. Для сдачи этой части требуется набрать 15 баллов. Кроме того, оцениваются посещение занятий, выполнение контрольных работ, терминологические диктанты и активная работа. Сумма баллов учитывается при выставлении зачета¹.

Проведение зачета в традиционной форме показало низкое качество самостоятельной подготовки студентов. Так, из 23 студентов 10 не смогли ответить ни на один вопрос, промежуточную аттестацию прошли лишь двое. Поэтому возникла необходимость разработки технологии подготовки к зачету. Предлагается процесс подготовки разбить на два этапа. На первом студентам на практическом занятии выдаются примеры из набора тестовых задач (подобно подготовке к ЕГЭ). Задания выполняются студентами самостоятельно, можно пользоваться любой литературой, консультироваться у преподавателя. На втором этапе обучающимся предлагаются задания в форме зачета. Студенты работают индивидуально, пользоваться какими-либо источниками запрещено. Зачет проводится в назначенное время в той же форме, что и второй этап подготовки. Если

¹ Леванова Т. В. Об опыте использования балльно-рейтинговой системы для оценки знаний студентов по дисциплине «Методы оптимальных решений» // Методика преподавания дисциплин естественнонауч. цикла: соврем. проблемы и тенденции : материалы всерос. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2014. С. 62–64.

студенты справились с заданием уже на втором этапе, результат может быть засчитан как итоговый.

Необходимо отметить, что на первом этапе подготовки даже при условии использования конспектов и методических указаний не все студенты могут справиться с предложенными заданиями. Так, из 8 тестов в закрытой форме один человек не справился ни с одним примером. Количество заданий, выполненных студентами, указано в таблице 1.

Таблица

Результаты выполнения тестов

| | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|----|---|---|---|---|
| Количество заданий | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Число студентов | 1 | 0 | 6 | 3 | 10 | 3 | 2 | 0 | 0 |

Таким образом, по результатам первой попытки зачет сдали бы 5 человек. После проведения двух этапов подготовки все студенты прошли аттестацию.

Промежуточная аттестация служит для комплексной проверки результатов освоения дисциплины по завершении ее изучения. Как показывают представленные данные, предложенная система подготовки к ее проведению позволяет контролировать самостоятельную работу студентов, учит их работать с методической литературой, систематизировать полученный материал. Ее результатом является повышение качества знаний. Положительные итоги промежуточной аттестации свидетельствуют о целесообразности применения указанной технологии.

Разработка системы разноуровневых задач для контроля и оценки знаний студентов по математике

Т. А. Полякова –

доцент кафедры высшей математики
Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Омск);

Т. А. Ширшова –

доцент кафедры методики преподавания математики
Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,
кандидат педагогических наук, доцент

В настоящее время при составлении программ по различным дисциплинам, в том числе по математике, для студентов высших учебных заведений особое внимание уделяется разработке фондов оценочных средств (далее – ФОС). ФОС по дисциплине является неотъемлемой частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами образовательной программы высшего образования и обеспечивает повышение качества образовательного процесса вуза¹.

Разноуровневые задачи входят в перечень оценочных средств, предусмотренных требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Использование задач такого типа отвечает уровневому подходу к организации процесса обучения, главная цель которого заключается в создании условий, необходимых для включения каждого студента в деятельность, соответствующую зоне его ближайшего развития, обеспечении условий для самостоятельного (или под контролем преподавателя) усвоения программного материала в том размере и с той глубиной, которую позволяют индивидуальные особенности обучаемого, что, в свою очередь, имеет целью

¹ Полякова Т. А. Разноуровневые задачи в процессе обучения математике // Проблемы и перспективы физ.-мат. и техн. образования : сб. материалов всерос. науч.-практ. конф. / отв. ред. Т. С. Мамонтова. Ишим, 2015. С. 165–168.

формирование математической культуры студента как части его культуры в целом¹.

Существуют различные подходы к пониманию и организации уровня обучения, а также к классификации задач (заданий) соответствующих уровней. Например, Ж. А. Караев выделяет 4 уровня соответствия уровней обучения умениям учащихся²: 1) ученический (задания ученического уровня формируют репродуктивные умения в стандартной ситуации); 2) алгоритмический (задания формируют репродуктивные умения в измененной ситуации); 3) эвристический (задания формируют исследовательские умения в нестандартной ситуации); 4) творческий (задания рассчитаны на формирование творческих умений).

Более общий подход к классификации разноуровневых задач, соответствующий таксономии Б. Блума, позволяет различать задачи и задания³:

1) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины);

2) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей (задачи, расширяющие представления студентов об изучаемых темах и устанавливающие связи между понятиями и методами различных разделов математики, примеры применения математических методов при решении прикладных задач);

¹ Марченко В. М., Борковская И. М., Пыжкова О. Н. Об опыте организации уровневой технологии преподавания математических дисциплин // Математика и мат. образование. Теория и практика : межвуз. сб. науч. тр. Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2010. Вып. 7. С. 113–122.

² Цит. по: Короткова Г. А. Технология уровневой дифференциации на уроках русского языка и литературы (по технологии Ж. А. Караева) // Коллеги. 2012. Новые технологии в обучении. URL: <http://collegu.ucoz.ru/publ/53-1-0-7853>

³ См., напр.: Полякова Т. А. Указ. соч. ; Марченко В. М., Борковская И. М., Пыжкова О. Н. Указ. соч.

3) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения (задачи из современных разделов математики и ее приложений, задания на математическое моделирование и исследование реальных практических ситуаций с учетом выбранной специальности).

Разноуровневые задания выступают в качестве важнейшего средства формирования способов мыслительной деятельности студентов, развития их творческого мышления и внимания. С помощью таких заданий преподаватель может комплексно выявлять результаты обучения и развития учащихся, а сами учащиеся, в свою очередь, получают возможность самостоятельно регулировать свой индивидуальный темп работы¹.

В качестве примера рассмотрим несколько вариантов задач (заданий) каждого из трех обозначенных уровней, которые могут быть использованы для оценки знаний студентов юридических специальностей вузов по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика».

I. Задачи (задания) репродуктивного уровня.

1. Пусть A – множество преступлений, B – множество преступлений, по которым предварительное следствие обязательно. Что означают множества A/B , B/A , $A \cdot \bar{B}$, $A+B$?

2. Приведите примеры случайных, невозможных и достоверных событий в ситуации обследования места преступления. Поясните каждый случай.

3. По статистике следственный отдел успешно расследует в среднем 80 % преступлений. Найти вероятность того, что из пяти совершенных преступлений успешно будут расследованы 4.

II. Задачи (задания) реконструктивного уровня.

1. Коллегия присяжных заседателей в составе 12 человек формируется из 14 избранных кандидатов. Найти число возможных составов коллегии. Каким образом, согласно закону, на практике формируется коллегия присяжных заседателей?

2. Два шпиона договорились встретиться в промежуток времени между 15 и 16 часами дня. Пришедший первым ждет второго в те-

¹ Полякова Т. А. Указ. соч.

чение 5 минут и, не дождавшись, уходит. Найти вероятность того, что их встреча состоится, если каждый выбирает время прихода наудачу.

III. Задачи (задания) творческого уровня.

1. Перед вами ряд данных о времени дорожно-транспортных происшествий на улицах вашего города в течение одних суток (в виде ч:мин): 17:30, 00:55, 06:30, 03:20, 18:50, 04:10, 06:10, 21:45, 12:15, 07:15, 07:45, 08:40, 09:05, 22:35, 09:20, 09:40, 10:15, 18:15, 10:15, 11:30, 12:10, 13:10, 13:50, 14:10, 14:20, 14:25, 15:20, 15:20, 15:45, 01:20, 16:20, 16:25, 17:05, 17:30, 17:45, 17:55, 18:05, 18:45, 19:45, 00:15, 19:55, 20:30, 20:40, 21:30, 22:10.

Задание:

а) проранжировать представленный ряд данных и построить интервальный вариационный ряд;

б) найти временной интервал, в течение которого количество ДТП максимально;

в) найти среднее значение ДТП в течение суток;

г) по данным выборки построить гистограмму относительных частот ДТП в течение каждого временного промежутка;

д) проанализировать практическую значимость полученных результатов, например, попытаться объяснить, почему именно в данный промежуток времени происходит наибольшее количество ДТП и что нужно сделать для устранения их причин.

2. Как известно, математические методы достаточно широко применяются в юриспруденции. Предлагаем вам написать реферат о роли вероятностно-статистических методов в юридической практике.

Нечетко-логическая модель оценки знаний в среде LabVIEW

Б. В. Рябошанко –

доцент кафедры информационных и измерительных технологий
Южного федерального университета,
кандидат технических наук, доцент (г. Ростов-на-Дону)

В настоящее время в образовании используется множество шкал оценки знаний. Интересно отметить тот факт, что при всем множестве шкал, распространенных в разных странах, в подавляющем большинстве используются количественные шкалы: 5, 6, 7, 10, 12, 100-балльные – и буквенные шкалы. Качественное описание оценок сводится в основном к понятиям «превосходно», «отлично», «хорошо», «нормально», «достаточно», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «недостаточно». Более подробное качественное описание оценок (баллов) использовалось в Киевской Руси (3-балльная оценка), в России (12-балльная оценка) и в Советском Союзе (5-балльная оценка). В России в системе военного образования использовалась 12-балльная шкала с характеристиками каждой оценки¹. Очень похожими характеристиками обладала цифровая 5-балльная система оценки успеваемости учащихся, введенная в российских школах согласно постановлению Совета народных комиссаров РСФСР от 10 января 1944 г. № 18 и приказу народного комиссара просвещения РСФСР от 10 января 1944 г. № 24. Для примера можно привести характеристику оценки «отлично»: «Балл «5» ставится в том случае, когда учащийся исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В различных практических заданиях умеет самостоятельно пользоваться полученными знаниями. В устных ответах и письменных работах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок»².

¹ Охлябинин С. Д. Честь мундира. М. : Республика, 1994.

² Полное собр. законодательства СССР. URI: http://ussrdoc.com/ussrdoc_communitizm/ussr_4475.htm

Основной целью статьи является разработка нечетко-логической модели, алгоритма и программы, которые позволяли бы реализовать алгоритмы перевода качественных (субъективных) характеристик преподавателя в количественные оценки 12-балльной шкалы, которые были в военной школе России¹. Для реализации такого алгоритма использованы математический аппарат нечеткой логики и язык графического программирования LabVIEW фирмы National Instruments². Нечетко-логические алгоритмы «мягких» измерений учебных достижений позволяют обрабатывать качественную информацию, представленную в виде лингвистических переменных. В качестве алгоритма нечеткого вывода использован алгоритм Мамдани³.

Для разработки нечеткой продукционной модели необходимо разработать нечеткую базу знаний, которая включает в себя выбор лингвистических переменных и разработку нечетких продукционных правил.

В качестве лингвистических переменных выбраны:

- X_1 – знание пройденного материала (Knowledge);
- X_2 – ответы на вопросы (Question);
- X_3 – умение излагать мысли (Statethought).

В качестве универсального множества принята 100-балльная шкала, соответствующая степени удовлетворения тому или иному качественному критерию (0 – полное отсутствие удовлетворения и 100 – полное удовлетворение).

Для функций принадлежности необходимо определить носители нечетких подмножеств $S(A_{ij})$, $i = 1, 2, 3$; $j = 1, \dots, 5$ и ядра нечетких подмножеств $C(A_{ij})$, $i = 1, 2, 3$; $j = 1, \dots, 5$. Здесь:

$$S(A_{ij}) = \text{Supp}A_{ij} = \{x_i : \mu_{A_j}(x_i) > 0, x_i \in A_{ij}\}; \quad (1)$$

¹ Охлябинин С. Д. Указ. соч.

² Рябошапка Б. В. Возможности модуля Fuzzy Logic Toolkit при построении интеллектуальной информационно-измерительной системы квадрокоптера и направления совершенствования методики построения нечеткой базы знаний // Инженер. и науч. приложения на базе технологий National Instruments : материалы XII междунар. науч.-практ. конф. 2013. С. 372–378.

³ См., напр.: Борисов В. В., Круглов В. В., Федулов А. С. Нечеткие модели и сети. М. : Горячая линия – Телеком, 2012 ; Охлябинин С. Д. Указ. соч. ; Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

$$C(A_{ij}) = Core A_{ij} = \{x_i : \mu_{A_j}(x_i) = 0, x_i \in A_{ij}\}. \quad (2)$$

В статье в качестве носителей была использована общепринятая балльно-рейтинговая система с переводом в традиционную шкалу оценок, наиболее соответствующая 12-балльной шкале.

Для лингвистических переменных X_1, X_2, X_3 в среде графического программирования LabVIEW (с помощью инструмента Fuzzy System Designer) разработана нечеткая база знаний, включающая функции принадлежности термов (рис. 1а), нечеткую базу продукционных правил (рис. 1б) и функцию отклика (рис. 1в)¹.

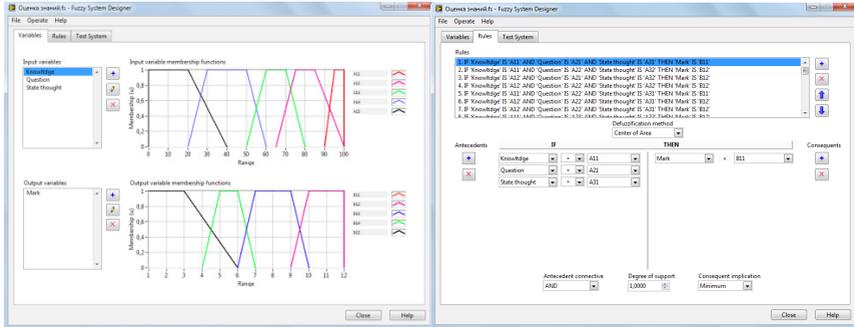
Таблица

Термы лингвистических переменных

| Лингвистическая переменная | Обозначение термов | Содержание термов |
|----------------------------|--------------------|--|
| X_1 Knowledge | A_{11} | прекрасные знания |
| | A_{12} | достаточно глубокие знания |
| | A_{13} | прочное усвоение пройденного материала |
| | A_{14} | в основном понимание пройденного материала |
| | A_{15} | почти полное незнание |
| X_2 Question | A_{21} | четкое логичное формулирование мысли |
| | A_{22} | уверенные ответы на вопросы |
| | A_{23} | ответы с помощью наводящих вопросов |
| | A_{24} | неясные, нечеткие ответы |
| | A_{25} | темное и ошибочное понимание |
| X_3 State thought | A_{31} | ведет диалог в свободной манере |
| | A_{32} | говорит ясно и свободно |
| | A_{33} | теряется при возражении со стороны преподавателя |
| | A_{34} | ответы наизусть слово в слово |
| | A_{35} | не может излагать мысли |

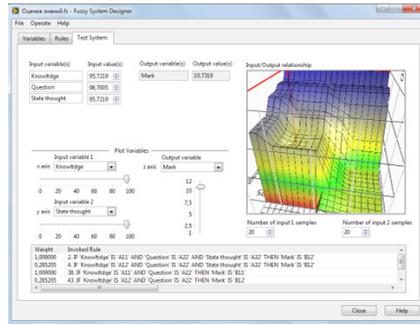
¹ Рябошапка Б. В. Указ. соч.

В качестве функций принадлежности выбраны трапецевидные функции принадлежности. На начальном этапе проектирования нечеткой базы эти функции чаще всего используются разработчиками. В дальнейшем при подгонке нечеткой модели к реальным данным могут использоваться другие виды функций принадлежности.



а

б



в

Рис. 1. Элементы нечеткой базы знаний: а) термы нечетких переменных; б) база нечетких продукционных правил; в) поверхность отклика

На рисунке 2 показаны лицевая панель виртуального прибора, позволяющая получать баллы по 12-балльной шкале при вводе по 100-балльной шкале субъективных оценок преподавателем значений лингвистических переменных X_1, X_2, X_3 и результаты в баллах.

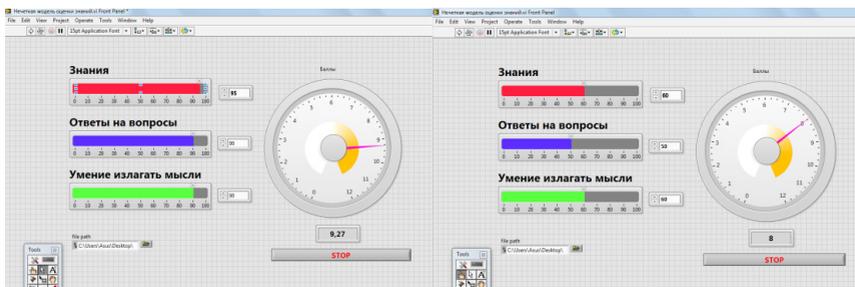


Рис. 2. Лицевая панель виртуального прибора

В заключение отметим следующее. Разработаны нечетко-логическая модель и программа в среде LabVIEW, позволяющая переводить качественные оценки 100-балльной процентной шкалы в 12-балльную шкалу по трем показателям: знания, ответы на вопросы и умение излагать мысли. Разработанный в среде LabVIEW виртуальный прибор обладает простотой, универсальностью и гибкостью, позволяющей быстро перестраивать его под конкретные дисциплины как математического, так и гуманитарного направлений. Важность каждого из критериев может быть учтена на этапе выбора носителей и ядер функций принадлежности.

Методика составления тестов по предметной области «Математика. Информатика»

Л. А. Сафонова –

доцент кафедры информатики и вычислительной техники
Мордовского государственного педагогического
института им. М. Е. Евсевьева,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Саранск)

В последнее время популярность тестовой системы контроля сильно возросла в нашей стране. Ярким примером тому служит обязательный государственный экзамен (ОГЭ), ранее называемый государственная итоговая аттестация (ГИА), и единый государственный экзамен (ЕГЭ). Тест применяют не только для аттестационных мероприятий, но и для текущего, тематического и итогового контроля. Все большее число педагогов обращаются к тесту

как эффективному инструменту контроля знаний, умений и навыков учащихся.

Тест состоит из системы тестовых заданий. Существуют различные классификации форм тестовых заданий. Рассмотрим наиболее распространенную из них.

1. Задания закрытой формы представляют собой вопросы с набором ответов, при этом выделяют два вида заданий: 1) с выбором одного правильного ответа; 2) с выбором нескольких правильных ответов.

Рассмотрим сначала задания закрытой формы с одиночным выбором. На математическом материале это могут быть задания на распознавание математических объектов, их свойств или классификацию изучаемых объектов: геометрических фигур, математических выражений, уравнений, неравенств, функций и т. п. При их выполнении требуется применить ранее полученные сведения, например подобрать термин под определение или объект под указанное свойство. Чтобы не перегружать задания информацией, обычно рекомендуется ограничиваться пятью вариантами ответов.

Пример 1. Укажите пропущенное слово.

Понятия в математике даны в форме: 1) терминов; 2) логических определений; 3) объемных определений; 4) примеров.

Эталон решения: 1.

Рассмотрим задания закрытой формы с выбором нескольких правильных ответов. Чаще всего их используют для проверки усвоения базовых понятий, основных свойств, элементов содержания, поэтому тестовые задания множественного выбора – это наиболее часто используемый в педагогических тестах вид. Для математических объектов хорошо подходят свойства геометрических фигур, функций, корни уравнений второй степени и выше, единицы измерения величин и т. д.

Пример 2. Выберите свойства равнобедренного треугольника: 1) две стороны равны; 2) два угла равны; 3) все стороны равны; 4) все углы равны; 5) высота, опущенная к основанию, является медианой; 6) высота, опущенная к основанию, является биссектрисой; 7) высота, опущенная к основанию, является радиусом описанной окружности.

Эталон решения: 1, 2, 5, 6.

Следует заметить, что в заданиях с множественным выбором нецелесообразно делать правильными все ответы. Также не нужно предлагать один правильный ответ. И в том и в другом случаях ситуация является провокационной и неприемлемой.

2. Задания открытой формы (с пропусками) должны выявлять умение учащихся воспроизводить информацию без подсказки, по памяти, а также умение использовать ее для решения типовых задач. К ним относятся задания, в которых пропущены ключевое слово, фраза, формула или иной существенный элемент текста. На математическом материале можно предложить задания с пропущенными терминами, свойствами геометрических фигур, функций, величин и т. п., коэффициентами в формулах или уравнениях, ответами к задачам, значениями выражений, корнями уравнений (последние три варианта бывают только при условии, что решение несложное и быстрое).

Задания данной формы должны восприниматься с первого чтения. Их необходимо четко формулировать, так как нечеткость формулировки приводит к возможности неоднозначного ответа. Формулировка инструкции к этому заданию может быть: «Заполните пропуски», «Продолжите предложение», «Вставьте пропущенное слово».

Пример 3. Вставьте пропущенное слово.

При постоянном расстоянии время ... пропорционально скорости.

Эталон решения: *обратно.*

При составлении заданий открытой формы часто встречаются следующие ошибки: пропущено не одно, а несколько слов; сформулировано очень длинное утверждение; допустима подстановка нескольких правильных ответов; используется отрицательное утверждение.

Однако грамотное использование перечисленных «ошибок» можно расценивать как дидактический прием, который усложняет задания открытого вида, заставляет тестируемого внимательнее читать инструкцию и формулировать ответ. В задании можно, например, пропустить не одно, а два слова.

Пример 4. Вставьте пропущенные слова.

Функция $f(x)$ называется возрастающей на некотором множестве, если ... значению аргумента соответствует большее значение

Эталон решения: *большему, функции.*

3. Задания на установление соответствия – задания, в которых необходимо установить соответствие элементов одного множества элементам другого. С помощью этих заданий эффективно организовывать итоговое тестирование, направленное как на выявление отдельных дидактических единиц (понятий, умений), так и на выявление уровня сформированности системы изученных понятий.

При формировании понятий задания на сопоставление лучше конструировать с целью проверки усвоенных существенных свойств изучаемого понятия, распознавания условий существования понятия и конкретных примеров. При формулировке инструкции обычно указывают, между элементами каких множеств следует установить соответствие.

Пример 5. Установите соответствие между величинами и единицами их измерения:

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1. Расстояние | А. Километров в час |
| 2. Объем | Б. Час |
| 3. Масса | В. Квадратный метр |
| 4. Площадь | Г. Километр |
| 5. Время | Д. Кубический метр |
| | Е. Килограмм |

Эталон решения: 1Г, 2Д, 3Е, 4В, 5Б, 6А.

Подобные задания можно усложнить, не раскрывая сути такого соответствия. Так, для приведенного примера инструкция может звучать просто «Установите соответствие». В данном примере используется к тому же еще один дидактический прием: в одном столбце вариантов больше, чем в другом. Это исключает возможность выбрать пары случайным образом или по остаточному принципу и усложняет задание.

4. Задания на установление правильной последовательности используются в тех случаях, когда очередность элементов описания ситуации, к которой относится вопрос, однозначно определена. Задания этого типа состоят из названия и элементов. Инструкции: «Установите правильную последовательность» или «Укажите порядок следования», «Расставьте по порядку» и т. п.

Для тестовых заданий на указание последовательности с математическим содержанием можно использовать следующие варианты: расположение в порядке возрастания или убывания корней

уравнений, значений выражений или решений задач, математических объектов по какому-либо количественному признаку; восстановление определений, решений задач и доказательств теорем; расстановка этапов однозначно выполнимых (линейных) алгоритмов.

Пример 6. Расставьте арифметические действия в порядке их выполнения в выражении без скобок: 1) сложение; 2) умножение; 3) возведение в степень.

Эталон решения: 321.

При итоговом тестировании в тест целесообразно включать как задания, направленные на выявление уровня усвоения дидактической единицы, так и комплексные задания, которые ориентированы на выявление рационального способа рассуждения, умения систематизировать изученные понятия, демонстрируют умение ученика использовать символьную запись, грамотное название терминов.

Пример 7. Установите соответствие между равенствами и условиями, при которых эти равенства обращаются в тождества:

1. $x + y = y + x$

А. $x, y \in R$

2. $x + \sqrt{y^2} = x + y$

Б. $x \in R, y \neq 0$

3. $x + 1/y - 1/y = x$

В. $x \in R, y \geq 0$

4. $x + (\sqrt{y})^2 = x + y$

Г. $x \in R, y > 0$

5. $x + \sqrt{y^2} = x + |y|$

Ответ: 1А, 2В, 3Б, 4В, 5А.

Следует отметить, что качественные тестовые задания создаются только опытными разработчиками, которые отлично владеют предметным материалом. Применяя рассмотренные рекомендации, учитель сможет составлять грамотные и разнообразные тесты.

В защиту традиционного экзамена по математике

Е. И. Федорова –

доцент кафедры кибернетики

Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,
кандидат педагогических наук, доцент;

А. С. Котюгина –

доцент кафедры высшей математики

Омского государственного технического университета,
кандидат технических наук, доцент

В последние годы в высших учебных заведениях широко используется тестовая форма контроля знаний. Экзамены по математике у студентов нематематических направлений обучения стали часто проводиться в форме тестирования, т. е. студент, получая билет с набором теоретических вопросов и задач, пишет ответы, сдает лист ответа и ожидает оценку, которая выставляется преподавателем после проверки.

Какие достоинства у экзамена в форме тестирования? Выпускники школ привыкли к тестовой форме контроля и не испытывают психологических трудностей на экзамене в вузе. Одновременная сдача экзамена студентами группы ставит их в равные условия. Субъективный фактор оценивания знаний студента сведен к минимуму. Организация и проведение тестирования удобны преподавателю: составление тестов не требует значительного времени, проверка работ осуществляется оперативно. Поэтому не случайно, что тестирование стало активно использоваться в высшей школе.

К основному недостатку тестирования следует отнести отсутствие диалога преподаватель–студент. При этом исчезает возможность услышать ответы обучающихся, задать вопросы, выяснить, знает ли экзаменуемый определенный факт и опустил его по невнимательности или не знает. Студент лишается возможности откорректировать свой ответ и исправить его неточности, отстаивать собственную точку зрения, аргументировать действия, дополнить опущенные моменты в доказательствах, дать более полное и развернутое обоснование рассуждений. Тестирование в вузе хорошо

приспособлено для проверки знания формулировок определений, теорем, формул, умения решать типовые задачи, но недостаточно рассчитано на проверку логики рассуждений. С введением ЕГЭ по всем предметам и тестового проведения сессионных экзаменов абитуриенты, а затем и студенты теряют навыки разговорной правильной грамотной речи, что в дальнейшем становится проблемой в их работе и возможной общественной деятельности.

Во времена, предшествующие массовому использованию тестирования в вузе, педагоги отмечали, что «она (система вузовского контроля знаний. – прим. Е. Ф., А. К.) находится в известном противоречии с системой обучения»¹. Данное противоречие, на наш взгляд, усугубилось в современных условиях при использовании тестирования на экзаменах.

Изучение математики в вузе построено по следующей схеме: сначала читаются лекции, а затем на основе теоретического материала отрабатывается решение задач. В связи с этим хотелось бы логику системы обучения сохранить в системе контроля знаний студентов: сначала теория, затем решение задач на основе теории. При этом нужно выделять на экзамене значимость теоретической части как таковой, так и для обоснования решения задачи. Добавим, что в связи с информатизацией преподавания математики особое значение имеет понимание теоретических основ применения математики, а не технические выкладки. Поэтому важно не только на занятиях, но и на экзамене «избегать многократных повторений механических расчетов... увеличить время на качественное обсуждение полученных результатов»². Очевидно, что у традиционного экзамена больше возможностей для реализации данного подхода, нежели у тестирования.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования предполагает формирование широкого спектра общекультурных компетенций при обучении

¹ *Потоцкий М. В.* Преподавание высшей математики в педагогическом институте. М., 1975. С. 133.

² *Федорова Е. И.* Методические принципы преподавания математики студентам-социологам // *Акт. проблемы преподавания математики в техническом вузе.* 2015. № 3. С. 211.

математике. Среди данных компетенций выделено «аргументированно и ясно строить устную и письменную речь»¹, что важно для будущего специалиста. Ведь в процессе обучения «помимо приобретения необходимых профессиональных знаний специалисты любого профиля должны научиться вести диалог с людьми разных профессий, работодателями, партнерами по специальности, проявляя коммуникативные качества»². В реализации большинства общекультурных компетенций ФГОСа традиционный экзамен, проводимый в устной форме, имеет преимущество по сравнению с тестированием.

В целом следует отметить недостаточно высокий уровень математической подготовки большинства абитуриентов, и это касается умений рассуждать и аргументировать. Особое значение в формировании данных умений имеет систематическое изучение школьной геометрии. Недостаточное внимание к данному разделу (что подтверждают результаты ЕГЭ) создает в будущем трудности у большинства студентов при изучении математики в вузе. Учитывая данные факты, имеет смысл проводить экзамен по двум схемам: полной и сокращенной. В случае сокращенной схемы студенты готовят только основные разделы курса и опускают менее значимые, но и при этом традиционный экзамен более приспособлен для определения уровня подготовки студентов.

Признавая достоинства и преимущества тестирования, авторы считают традиционную форму экзамена предпочтительнее для итогового контроля знаний студентов по математике.

¹ *Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавриата.* URL : <http://минобрнауки.рф/documents/924>

² *Павловская О. Ю.* Из опыта работы над аргументативным типом речи со студентами ОмГТУ // *Новая наука: от идеи к результату.* 2016. № 1–2 (60). С. 77.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ. ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ДИСТАНЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение эконометрическому моделированию с использованием пакета EViews

С. А. Агалаков –

доцент кафедры информационных систем

Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,

кандидат физико-математических наук, доцент

Эконометрика исследует конкретные взаимосвязи экономических объектов на основании имеющихся статистических данных, т. е. в условиях отсутствия полной информации об этих объектах. В процессе эконометрического моделирования используются методы математической статистики. Подобного рода методы позволяют выбрать ту модель, которая лучшим образом соответствует исходным статистическим данным, оценить достоверность сделанных выводов. Опыт преподавания автором основных методов математической статистики приведен в статье¹.

В настоящей работе излагается опыт обучения основам эконометрического моделирования с использованием пакета EViews студентам факультета международного бизнеса Омского

¹ Агалаков С. А. Преподавание математической статистики с использованием пакета SPSS // Методика преподавания дисциплин естественнонауч. цикла: современ. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 3–6.

государственного университета им. Ф. М. Достоевского. В первой части приводится краткое описание лабораторных работ, во второй – применяемая модульно-рейтинговая система оценивания знаний студентов.

Дисциплина «Эконометрика» входит в перечень обязательных курсов для студентов факультета международного бизнеса, обучающихся по направлению «Экономика». Излагаемый на лекциях материал разделен на три части: модель простой линейной регрессии; модель множественной линейной регрессии; особенности эконометрического моделирования.

В первых двух частях кроме стандартного описания указанных моделей¹ рассматривается порядок выбора модели, которая лучше всего описывает имеющиеся статистические данные². Соответственно, рассматриваются используемые в процессе построения модели методы; регрессионный, корреляционный и дисперсионный виды анализа данных.

Цикл лабораторных работ включает в себя следующие работы: исследование стоимости коттеджей с помощью моделей с одной переменной; исследование стоимости коттеджей с помощью моделей с несколькими переменными; поиск лучшей модели для описания стоимости квартир на вторичном рынке; исследование временного ряда потребительских расходов.

В первых двух видах работ отрабатываются основные способы поиска лучшей модели в классе моделей, линейных относительно параметров уравнения. В последующих работах постепенно добавляются задания, связанные с проверкой наличия гетероскедастичности и автокорреляции в регрессионных моделях и спецификой использования моделей с наличием гетероскедастичности.

При разработке лабораторных работ использованы упражнения и статистические данные, подготовленные в Российской экономической школе (РЭШ), и сведения о потребительских расходах в США за последние 40 лет. Каждая лабораторная работа имеет подробное описание порядка выполнения и подготовки отчета, содержит тре-

¹ Магнус Я. Р., Катшиев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс : учеб. 6-е изд., перераб. и доп. М. : Дело, 2004.

² Агалаков С. А. Эконометрические модели : учеб. пособие. Омск : ОмГУ, 2015.

бования по оформлению вычислений и отчета, критерии оценивания работы в целом¹. Информация по данному курсу оперативно размещается в облачном сервисе OneDrive и доступна по ссылке каждому слушателю.

Рассмотрим модульно-рейтинговую систему оценивания знаний студентов. В основу положена технология, разработанная автором на основе балльно-рейтинговой системы Финансового университета при Правительстве Российской Федерации². В качестве оценочных средств программой дисциплины учитываются: текущий контроль (посещение занятий, лабораторные работы и контрольные работы по теоретической и практической частям); промежуточный контроль – дифференцированный зачет.

Содержание дисциплины разбито на две части (модуля). Каждый модуль состоит из аудиторных занятий (лекции и лабораторные работы), внеаудиторной самостоятельной работы и контрольной работы. По итогам перечисленных видов работ каждый студент оценивается по 100-балльной шкале. Такая оценка получается путем сложения баллов, набранных за выполнение цикла индивидуальных работ (максимум 15 баллов за все работы), контрольной работы (максимум 80 баллов) и посещение занятий (максимум 5 баллов). Отсутствие на одном занятии (без уважительной причины) уменьшает оценку за посещение занятий на 0,3 балла.

Отчетность по каждой лабораторной работе приводится в электронном виде. Работы, представленные позднее двух недель от намеченного срока, не проверяются. Критериями оценивания лабораторной работы являются: своевременность представления работы (минус 20 % от максимальной оценки за каждую неделю позже намеченного срока); правильность оформления файла с отчетом (название, свойства); соответствие содержания требованиям, изложенным в инструкции к выполнению работы; знание соответствующих алгоритмов решения указанных задач; правильность вычислений (какие

¹ *Агалаков С. А.* Эконометрические модели ...

² *Агалаков С. А.* Применение модульно-рейтинговой технологии в обучении теории вероятностей и математической статистике // Методика преподавания дисциплин естественнонауч. цикла: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2014. С. 3–5.

исходные данные использованы, какие переменные участвуют в моделировании, какие модели построены, верно ли выбраны подходящие и лучшая модель); правильность выводов по всем критериям и этапам выполнения работы.

После выполнения лабораторных работ, составляющих модуль, проводится контрольная работа. На контрольной работе предлагаются три вида заданий: теоретические вопросы, тестовые задания по теории, задачи. Список вопросов прилагается к каждой работе. Результаты выполнения контрольной работы оцениваются по 80-балльной шкале.

Критериями выполнения контрольной работы являются: время выполнения (2 часа); точность ответа на поставленный вопрос; полнота комментариев к приведенной вычислительной формуле; правильность ответа на тестовый вопрос; правильность решения задачи.

Оценкой по дифференцированному зачету является сумма оценок за два модуля (по 200-балльной шкале). Эта оценка переводится в 5-балльную следующим образом: менее 101 балла – неудовлетворительно; от 101 до 144 баллов – удовлетворительно; от 145 до 174 баллов – хорошо; свыше 175 баллов – отлично.

В заключение отметим, что приведенная во второй части работы система оценивания дает достаточно объективную картину знаний студентов по соответствующей дисциплине.

Оценка педагогической эффективности электронного курса в среде Moodle

М. А. Екимова –

проректор по электронному обучению
Омской юридической академии,
кандидат педагогических наук, доцент

Проблема педагогической эффективности процесса обучения в целом и отдельных его составляющих является предметом исследования многих ученых и педагогов-практиков. Она хорошо изучена, однако в связи с развитием дистанционного обучения вновь стала актуальной.

Электронное обучение, или обучение с применением дистанционных образовательных технологий, прочно утвердилось в современной системе образования. Его развитие выделяют как один из приоритетов модернизации, и в решении проблемы оценки качества электронного и дистанционного обучения в целом и дистанционных (электронных) курсов в частности уже предпринимаются определенные шаги. Комиссией по вопросам качества образования Совета Минобрнауки РФ по делам молодежи совместно с Рособрнадзором ведутся разработка и формирование критериев оценки качества электронного и дистанционного образования¹. В июле 2015 г. рабочей группой Совета Минобрнауки РФ по открытому образованию подготовлен документ, содержащий требования и рекомендации по разработке онлайн-курсов, публикуемых на национальной платформе открытого образования². Образовательные учреждения принимают локальные нормативные акты, в которых формулируют требования к электронным курсам, организуют деятельность преподавателей дистанционного обучения³, выпускают в помощь создателям электронных курсов и преподавателям методические руководства по разработке электронного учебно-методического обеспечения своих систем дистанционного обучения⁴. Но единых требований или рекомендаций к разрабатываемым электронным курсам, инструктивно-методических материалов для формирования оценки их эффективности пока не выработано.

Вопросы оценки качества электронных курсов образовательные организации решают самостоятельно и по-разному. Например, в Волгоградской академии последипломного образования в основу

¹ *Рособрнадзор* примет участие в разработке критериев оценки качества дистанционного обучения. URL: <http://www.edu.ru/news/education/1503/>

² *Требования* и рекомендации по разработке онлайн-курсов, публикуемых на национальной платформе открытого образования. URL: http://npod.ru/files/npod_rules_1.0.pdf

³ *Екимова М. А.* Организация работы преподавателя дистанционного обучения // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: соврем. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. (Омск, 18 февр. 2015 г.). Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 31–36.

⁴ *Екимова М. А.* Методическое руководство по разработке электронного учебно-методического обеспечения в системе дистанционного обучения Moodle. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. 22 с.

экспертизы положены три критериальные группы: контент курса, организация управления обучением, интерфейс электронного ресурса¹. Каждый курс проверяют четыре эксперта, затем выводится средняя оценка.

На наш взгляд, интересными можно считать критерии оценки эффективности электронных курсов, разработанные в Калифорнийском государственном университете Чико, которые представлены на портале Smart education². За рубежом накоплен большой положительный опыт дистанционного обучения, разработаны новые методы, формы обучения, отличительной чертой которых является использование дистанционных образовательных технологий. Считаем целесообразным использовать достижения иностранных коллег. Наш опыт применения некоторых таких достижений, например опыт реализации достаточно новой для России технологии смешанного обучения, также показывает их эффективность³.

Зарубежными учеными предложены следующие критерии оценки эффективности дистанционного электронного курса:

- 1) поддержка учащихся и ресурсы;
- 2) организация и дизайн электронного курса;
- 3) педагогический дизайн и поставка;
- 4) оценка эффективности обучения студентов;
- 5) инновационные технологии в обучении и преподавании;
- 6) использование обратной связи, получаемой от студентов.

Каждый критерий проверяется по нескольким параметрам (показателям) по шкале: базовый уровень, эффективный уровень, образцовый уровень.

Используя данную методику, на наш взгляд, хорошо проводить самооценку эффективности дистанционного электронного курса

¹ Соколова Н. Ф. Из опыта автоматизированной обработки данных в процессе оценки качества дистанционных курсов // *Соврем. педагогика*. 2015. № 2. URL : <http://pedagogika.snauka.ru/2015/02/3244>

² *Критерии* оценки эффективности электронного курса. URL: <http://www.smart-edu.com/>

³ Екимова М. А. Смешанная форма обучения дисциплине «Информационные технологии в юридической деятельности» // *Информатизация образования: теория и практика : междунар. науч.-практ. конф.* (Омск, 20–21 нояб. 2015 г.) : сб. материала / под общ. ред. М. П. Лапчика. Омск : КАН, 2015. С. 85–88.

разработчиком или преподавателем, который ведет этот курс. Дополним рассматриваемую методику количественной характеристикой в привычной для нас 5-балльной шкале оценивания. Выставим 2 балла, если показатель критерия не сформирован даже на базовом уровне; 3 балла, если показатель критерия сформирован на базовом уровне; 4 балла, если он сформирован на эффективном уровне; 5 баллов – на образцовом уровне. Затем высчитаем среднее арифметическое по всем показателям критерия (количество показателей у критериев разное – от трех до шести). Таким образом, получим оценку в диапазоне от 2 до 5 баллов, которая показывает, на каком уровне находится конкретный электронный курс по данному критерию: чем эта оценка ближе к 5, тем она ближе к образцовому уровню. Далее рассчитаем общую оценку по всем электронным курсам системы дистанционного обучения академии. Получились следующие результаты: поддержка учащихся и ресурсы – 3,9; организация и дизайн электронного курса – 3,8; педагогический дизайн и поставка – 3,7; оценка эффективности обучения студентов – 3,7; инновационные технологии в обучении и преподавании – 3,3; использование обратной связи, получаемой от студентов, – 3,3. Рассчитав среднее значение по всем критериям, получаем 3,6. Рассчитаем итоговый относительный коэффициент для того, чтобы значение не зависело от величины максимального балла: $3,6 : 5 = 0,72$. Таким образом, чем он ближе к единице, тем «образцовее» уровень электронного курса, меньше 0,4 коэффициент быть не может, а его значение в диапазоне от 0,4 до 0,6 означает, что курс находится на уровне ниже базового, в диапазоне от 0,6 до 0,8 – курс находится между базовым и эффективным уровнем, в диапазоне от 0,8 до 1 – курс находится между эффективным и образцовым уровнями.

Проведя оценку эффективности электронных курсов по данной методике, можно сделать вывод: несмотря на то что академия реализует образовательную программу по заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий только второй год, эффективность электронных курсов находится между базовым и эффективным уровнем, причем ближе к эффективному. Меньше всего значение показателей по последним двум критериям, а значит, нужно обратить внимание на более широкое использование инструментов для фасилитации обучения и коммуникаций,

применение новых методов преподавания, способствующих активному обучению студентов, элементов мультимедиа, предоставление студентам оптимальных возможностей обратной связи.

Для полноценного анализа и более полной картины нужно дополнить оценку и мнением другой стороны участников образовательного процесса, а именно обучающихся. Оценивая эффективность учебного процесса, его организаторам (разработчикам электронных курсов, преподавателям, тьюторам) важно получить от студентов ответы на вопросы, которые позволят скорректировать учебный процесс, повысить его качество.

В конце изучения каждого электронного курса проводится его педагогическая оценка. Для этого используются специально разработанные анкеты, в которых студентам предлагается оценить курс с точки зрения участника процесса обучения. Мы хотим оценить:

- 1) понятность структуры, содержания курса;
- 2) качество, актуальность учебных материалов;
- 3) качество практических заданий (соответствие степени сложности заданий и временных затрат на их выполнение, отсутствие опечаток и др.);
- 4) эффективность лекций в режиме онлайн, вебинаров, консультаций;
- 5) качество контрольно-измерительных материалов, их соответствие проверяемым компетенциям;
- 6) своевременность обратной связи по результатам тестов, практических заданий, контрольных работ;
- 7) качество организации учебного мероприятия: лекции, зачета, экзамена, консультации (информирование о начале, ходе и результатах событий курса);
- 8) учебно-методическое обеспечение (доступ к ЭБС, наличие справочных материалов, доступность информационных ресурсов в сети и т. п.);
- 9) свои знания, полученные в ходе изучения данного курса; успешности учебного процесса, уровня мотивации, активности в коллективной работе учебной группы и пр.

Анкетирование проводится по желанию, не анонимно, при этом студенты заинтересованы в заполнении анкеты, так как им известна его цель, а обобщенные результаты после анализа полученных дан-

ных преподаватель представляет на форуме, где они открыто коллективно обсуждаются.

Таким образом, совместное использование результатов экспертизы электронных курсов преподавателями и анкетирования студентов позволяет производить адекватную оценку их педагогической эффективности.

Использование платформы Arduino и ультразвукового датчика HC-SR04 в лабораторных работах по физике

С. Ю. Колосков –

магистрант Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина (г. Бийск)

Arduino является платформой с открытым исходным кодом на основе простых в использовании аппаратных и программных средств¹. На протяжении многих лет эта платформа адаптировалась к новым требованиям и дифференцировала свое предложение от простых 8-битных платформ до 3D-печати. Она была «мозгом» тысяч проектов – от повседневных объектов до сложных научных приборов.

Во всемирный состав пользователей Arduino входят студенты, любители, художники, программисты, специалисты. Так как платформа имеет полностью открытый исходный код (это касается как программной, так и аппаратной части), их вклад в развитие Arduino является весьма существенным. Знания, которые были накоплены пользователями, могут оказать большую помощь не только начинающим, но и экспертам. Даже сейчас Arduino активно развивается и расширяется за счет своих пользователей.

Arduino имеет ряд преимуществ перед другими устройствами²:

¹ What is Arduino? URL : <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>

² *Маршалов О. В., Зиязов В. К., Хисматуллин Ю. О.* Опыт применения ARDUINO в учебном процессе по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия // *Universum: техн. науки.* 2015. № 7 (19). С. 5–11.

– низкая стоимость. Arduino относительно дешева по сравнению с другими платформами;

– кроссплатформенность. Arduino работает на системах под управлением ОС Windows, Mac OS и Linux;

– простая и понятная среда программирования, спроектированная для новичков, не знакомых с разработкой программного обеспечения и программированием микроконтроллеров. Она представляет собой приложение, в которое входят редактор кода, компилятор и специальный модуль для прошивки платы. Язык программирования, используемый в Arduino, является реализацией Wiring – это C/C++ с дополненными библиотеками;

– возможность аппаратного расширения. Arduino можно расширить с помощью особых микросхем, которые именуются шилдами. Шилды устанавливаются поверх основной платы и дают новые возможности;

– полностью открытый программный и исходный код.

Использование Arduino в учебном процессе дает такие преимущества, как закрепление и совершенствование навыков программирования, формирование представления о микроконтроллерах и о способах работы с ними, наглядная демонстрация работы программного кода¹.

Нами разрабатываются лабораторные работы по механике с использованием ультразвукового датчика HC-SR04. Этот датчик генерирует звуковые импульсы на частоте 40 кГц и принимает отраженные от препятствия сигналы. По времени запаздывания отраженного сигнала и величине скорости звука автоматически рассчитывается расстояние до препятствия. Диапазон измеряемых датчиком расстояний составляет 2 – 400 см. Датчик способен производить измерения с минимальным интервалом около 0,05 с, что позволяет при движении тела многократно (до 20 раз в секунду) определять его положение в пространстве. По этим данным можно определять характеристики не только равномерного движения, но и равноускоренного поступательного, вращательного и колебательного движений. Соответственно, датчик может быть использован в таких лабораторных работах, как «Изучение

¹ What is Arduino? ...

закономерностей равноускоренного движения», «Проверка справедливости второго закона Ньютона», «Определение параметров затухающих механических колебаний» и др. Точность определения расстояний ограничена длиной излучаемой датчиком звуковой волны и составляет около 1 см. Параметры лабораторных установок и способы обработки данных проектируются таким образом, чтобы при относительно невысокой точности первичных данных обеспечить надлежащую точность и достоверность конечных результатов работы.

Массив данных, полученных с датчика, сохраняется в текстовом формате, который затем легко преобразуется в цифровой формат, например, с использованием табличного процессора MS Excel. Далее осуществляется обработка полученных данных вычислительными, статистическими, графическими методами с использованием функционала этой программы.

Arduino, как уже сказано выше, является универсальной платформой и может работать с датчиками различных физических величин, что позволяет организовать выполнение лабораторного практикума на единой технологической базе по всем разделам курса физики.

О методах построения математических моделей

А. Л. Королев –

доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике

Челябинского государственного педагогического университета, кандидат технических наук, доцент

Построение математических моделей приходится выполнять студентам различных специальностей, причем уровень математической подготовки может весьма различаться. Поэтому методика построения подобных моделей достаточно актуальна¹.

¹ Угринович Н. Д. Исследование информационных моделей : учеб. пособие. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 183 с.

В научной литературе¹ в качестве необходимых условий содержательного математического моделирования предполагается наличие априорной информации о природе и характере исследуемых процессов. Кроме того, необходимо наличие некоторых опытных данных. Из исходной априорной информации выводятся общие математические соотношения, описывающие законы функционирования объекта моделирования, а на основе статистической обработки опытных данных определяются численные значения параметров модели. Результаты такой обработки могут использоваться в виде уже готовых полуэмпирических зависимостей, которые можно найти в специальной справочной литературе. Такой путь реализуется при достаточной изученности общих закономерностей процессов, протекающих в объекте.

При построении математических моделей обычно выбирается класс математических объектов, которые в принципе могут отражать количественные характеристики свойств моделируемого объекта, его структуру и связи с окружающей средой. В этом случае математическая модель представляет собой набор математических соотношений (уравнений), которые получены на основе закономерностей, описывающих процессы в объекте. Во многих случаях эти уравнения являются следствием, например, законов сохранения.

При этом значения лишь некоторых параметров математической модели определяются путем прямых измерений. Остальные параметры могут быть определены только косвенно по данным экспериментов. Если не заданы значения параметров, то математическая модель остается неопределенной и непригодной для исследования количественных закономерностей. Например, закон всемирного тяготения невозможно использовать в математическом моделировании, если неизвестна гравитационная константа. Таким образом, даже в случае построения модели на основе теоретических законов необходимо использовать данные наблюдений или экспериментов.

¹ Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Прикладная статистика: основы моделирования и первичная обработка данных. М. : Финансы и статистика, 1983. 471 с.

Вопрос об определении параметров модели является одним из важнейших в математическом моделировании, но в учебной литературе обычно не анализируется¹.

В настоящей статье рассматривается пример определения параметров модели движения тела в среде с сопротивлением. Подобный пример может быть использован на занятиях, например, в курсе «Информатика». Модель движения тела под действием силы тяжести и силы сопротивления имеет вид:

$$m \frac{dV}{dt} = mg - kV, \quad \frac{dx}{dt} = V,$$

с начальными условиями: $V(t = 0) = 0$; $x(t = 0) = 0$. Здесь: m – масса тела, V – скорость движения тела, x – координата тела, g – ускорение свободного падения, k – коэффициент сопротивления движению, t – время. Тело считается материальной точкой, а силой Архимеда можно пренебречь. Впрочем, учет этой силы не вызывает затруднений при численной реализации модели.

При построении модели принят линейный закон зависимости силы сопротивления от скорости, который реализуется при движении в вязкой жидкости.

Для указанной модели необходимо определение значения параметра k по данным наблюдений за движением тела, так как прямое измерение этого параметра невозможно. Пусть результаты наблюдений (измерений) движения тела представлены в виде массива значений координаты $\tilde{x}(t_n)$, полученных путем измерения в определенные моменты времени t_n . Причем $t_n = t_{n-1} + \tau$, где τ – шаг по времени. Решение данной задачи проводится в среде электронных таблиц (рис. 1). Численная реализация математической модели проводится неявным методом Эйлера по следующим расчетным формулам:

$$\frac{V_{n+1} - V_n}{\tau g} = 1 - \frac{k}{mg} V_{n+1}, \quad \frac{x_{n+1} - x_n}{\tau} = \frac{1}{2} (V_{n+1} + V_n);$$

¹ См., напр.: *Королев А. Л.* Компьютерное моделирование. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 230 с. ; *Его же.* Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 298 с.

$$V_{n+1} = \frac{\tau g + V_n}{1 + \frac{\tau}{m}}, \quad x_{n+1} = x_n + \frac{1}{2} \tau (V_{n+1} + V_n).$$

Здесь $V_n = V(t_n)$, $x_n = x(t_n)$, $V_{n+1} = V(t_{n+1})$, $x_{n+1} = x(t_{n+1})$, $t_{n+1} = t_n + \tau$

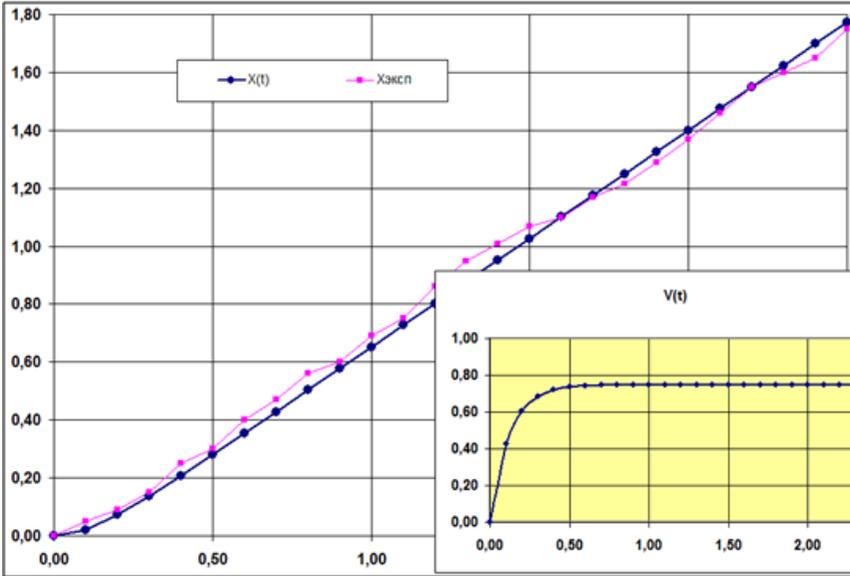


Рис. 1. Результат решения задачи

На рисунке 1 представлены результаты расчетов. Значение параметра k определяется методом наименьших квадратов с помощью надстройки электронных таблиц «Поиск решения». При этом целевой функцией, минимум которой необходимо определить, является сумма квадратов разностей расчетных значений координаты x_n и данных измерений \tilde{x}_n : $\sum (x_n - \tilde{x}_n)^2$.

Требуется найти такое значение параметра k , при котором сумма квадратов разностей экспериментальных и расчетных значений координаты x имеет минимальное значение. Таким образом, представленный пример позволяет уточнить для студентов один из важных моментов построения математических моделей.

Другой метод связан с построением модели объекта путем ее идентификации, т. е. чисто формальным путем с помощью ста-

тистической обработки результатов измерений, не опираясь на какие-либо знания о закономерностях процессов. Суть метода состоит в том, чтобы по данным наблюдений за входными и выходными параметрами объекта построить такую математическую модель (регрессионную зависимость), которая описывала бы связь между этими параметрами. Как правило, заранее выбирается определенный вид математической зависимости. В этом случае при идентификации определению подлежат только параметры принятого математического описания. Второй путь, который называется экспериментальным методом, применяется при отсутствии информации о механизмах процессов, слабой изученности либо сложности объекта моделирования. Он используется при исследовании объекта в достаточно узком «рабочем» диапазоне параметров. Подобные методы чаще всего основаны на предположении о линейности зависимостей. При таком подходе требуется проведение экспериментов непосредственно на самом изучаемом объекте.

Пусть исходная информация о свойствах объекта, полученная в ходе экспериментов, представлена таблицей. Здесь y – зависимая переменная, а x_1, x_2, \dots, x_n – факторы, определяющие свойства объекта, т. е. значение y . По этим данным необходимо построить регрессионную зависимость: $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Для снижения размерности модели, т. е. уменьшения количества факторов, необходимо провести анализ их значимости и взаимозависимости, т. е. их взаимной парной корреляции, так как на этапе предварительного анализа в число факторов могут быть включены факторы, которые оказывают несущественное влияние на величину зависимой переменной. Построение зависимости $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ в многофакторном случае выполняется на основе теории планирования эксперимента, например, путем реализации полного факторного эксперимента¹.

В простейшем однофакторном случае регрессионная зависимость может быть получена средствами электронных таблиц путем построения линии тренда. В этом случае метод наименьших квадратов реализуется автоматически. Для получения уравнения регрессии

¹ См., напр.: Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Указ. соч. ; Королев А. Л. Компьютерное моделирование ... 2010 ; Его же. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум ... 2013.

необходимо построить диаграмму «точечная» и в диалоговом окне «Линия тренда» выбрать тип зависимости. Результат представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Линейная регрессионная модель

При этом автоматически вычисляется коэффициент детерминации (достоверности) D , который характеризует степень соответствия регрессии имеющимся данным¹:

$$D = 1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{общ}^2}; \quad \sigma_{общ}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}{N - 1}; \quad \sigma_{ост}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - f(x_i))^2}{N - 1}.$$

На основе коэффициента детерминации может быть проведена оценка адекватности регрессионной модели. Если $D = 1$, значит, $\sigma_{ост}^2 = 0$, т. е. все наблюдаемые точки соответствуют построенной регрессионной зависимости. В противном случае при $D \approx 0$ имеет место ложная регрессия. На практике доверие вызывает зависимость при $D > 0,7$.

¹ См., напр.: Айвазян С. А., Енюков И. С., Мешалкин Л. Д. Указ. соч. ; Королев А. Л. Компьютерное моделирование ... 2010 ; Его же. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум ... 2013.

Как показывает опыт автора, применение электронных таблиц для построения подобных моделей вполне доступно студентам гуманитарных специальностей. Естественно, при этом требуется постановка задачи, соответствующей уровню подготовки студентов и их специальности.

Методика преподавания информационных технологий

С. Н. Косьмин –

доцент кафедры информатики, информационных технологий
и методики преподавания информатики

Челябинского государственного педагогического университета,
кандидат экономических наук

Появление в результате интенсивного развития технологии программирования инструментальных программных средств позволило автоматизацию обработки данных различных предметных областей производить широким фронтом силами неподготовленных пользователей. К неподготовленным пользователям мы относим сотрудников предметных областей, хорошо знающих информатику. Это конечные пользователи и администраторы баз данных.

Технология автоматизации информационных процессов силами неподготовленных пользователей выполняется в три этапа: постановка задачи, моделирование поставленной задачи и алгоритмизация автоматизируемой задачи. Такая технология позволяет получить полное описание¹ автоматизируемого процесса путем использования на этапе алгоритмизации для построения универсального, программно управляемого конечного автомата базиса алгоритмической системы конкретного инструментального программного средства, а не абстрактной алгоритмической системы.

Технология не только обеспечивает неограниченно широкий фронт автоматизации, минимальные затраты на подготовку и повышение

¹ *Косьмин С. Н.* Формирование понятий описания автоматического действия // Акт. проблемы развития сред. и высш. образования : VIII межвуз. сб. науч. тр. / под ред. О. Р. Шефер. Челябинск : Край Ра, 2012. 136 с.

квалификации лиц, занятых автоматизацией, но и выдвигает новые требования к подготовке персонала, порождающие *технологически-алгоритмический подход* к обучению информатике.

Этот новый подход требует, чтобы учебный процесс изучения инструментальных программных средств в курсах информационных технологий формировал у студентов: *знания* назначения программного средства; области его применения; классов задач, решаемых данным инструментальным программным средством; технологии решения задач данного класса; базиса алгоритмической системы инструмента; *умения* распознавать классы задач автоматизации своей предметной области; подбирать соответствующую технологию для решения поставленной задачи; наполнять ее этапы алгоритмическими операциями из базиса алгоритмической системы инструментального программного средства; владеть приемами выполнения различных операций в среде инструментального программного средства.

Рассмотрим технологически-алгоритмический подход в изучении табличного процессора на примере решения задач в плоских таблицах, широко применяемых для автоматизации управления в сфере образования. Табличный процессор электронного офиса как инструментальное программное средство предназначен для решения табличных задач. Табличной задачей называется любая задача обработки данных, решение которой сводится в таблицу. Моделью решения табличных задач является таблица. Областью применения табличного процесса электронного офиса выступают все сферы человеческой деятельности, в которых производится автоматизация информационных процессов обработки данных предметной области пользователя, требующая решения табличных задач.

С помощью табличного процессора электронного офиса решается широкий круг задач: задачи в плоских таблицах; задачи в сводных таблицах; задачи оптимизации; задачи линейного программирования; задачи динамического программирования. Однако для автоматизации управления в сфере образования широко применяются лишь задачи первых двух классов: задачи в плоских и в сводных таблицах. Формально электронная таблица является таблицей и, следовательно, к ней применимы требования ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

Таким образом, как и любая таблица, электронная таблица состоит из следующих элементов: номера таблицы; наименования таблицы; головки таблицы; содержательной части таблицы, представленной детальными и итоговыми строками. Таблица может иметь боковик, содержащий заголовки строк.

Наименование таблицы – это предложение на государственном языке, отражающее содержание хранимых в таблице данных. Головкой таблицы называется ее элемент, состоящий из наименований столбцов (граф). Только головка таблицы выделяется линией уникальной толщины с внешними и внутренними границами для передачи табличному процессору информации о структуре файла, создаваемого для хранения данных таблицы. Детальной строкой таблицы называется строка содержательной части таблицы, включающая данные всех столбцов таблицы. Итоговая строка формируется суммированием данных детальных строк по вертикали (по столбцу). Таблица считается построенной, если она представлена всеми своими элементами.

Технология решения задач в плоских таблицах.

1. На отдельном листе, начиная с ячейки А1, создать головку таблицы. Единицы измерения именованных величин указать через запятую в наименованиях столбцов.

2. Выделить головку таблицы рамкой уникальной толщины с внутренними и внешними границами.

3. Вставить строку над таблицей, объединить ее ячейки по ширине таблицы, ввести текст наименования таблицы и отформатировать его посередине.

4. Вставить строку над наименованием таблицы, объединить ее ячейки по ширине таблицы, ввести номер таблицы и отформатировать его по правой границе.

5. Заполнить таблицу данными.

Объединение ячеек номера таблицы и наименования таблицы по ширине таблицы делает единым целым все элементы таблицы.

Данная технология гарантирует решение задач определенного класса. Отклонения от нее недопустимы. Однако она не является полным описанием автоматического действия, которое достигается алгоритмическим описанием, конструкциями базиса инструментального программного средства, всех ее технологических этапов.

В табличном процессоре электронного офиса задачи в плоских таблицах решаются с помощью инструментов, собранных в «инструментальный ящик», вызываемый по команде меню: <Главная> <Выравнивание> <Главное меню группы выравнивание>.

Для решения задач в плоских таблицах следует овладеть минимумом операций базиса алгоритмической системы табличного процессора. Любая начатая операция в среде табличного процессора должна быть завершена. На возможные операции указывает внешний вид маркера мыши.

Ввод данных производится в текущую ячейку и завершается нажатием клавиши <Enter>. Текстовые данные выравниваются по левой границе ячейки таблицы, а числовые – по правой.

Режим редактирования введенных данных начинается по клавиатурной команде <F2> и завершается успешно <Enter> и аварийно <Esc>.

Форматирование столбца по максимальной значности данных производится захватом правой границы номера столбца курсором «двунаправленная стрелка» с последующим двойным щелчком левой кнопки мыши.

Выделение диапазона ячеек таблицы производится диагональной буксировкой маркера «жирный белый крест» по ячейкам диапазона.

Столбец или строка выделяются установкой маркера мыши «маленькая черная стрелка» на заголовок столбца или строки с последующим щелчком левой кнопкой мыши.

Для заключения головки таблицы в границы после ее выделения и вызова «инструментального ящика» следует выполнить команду меню: <Граница> <Тип линии> <Внешние> <Внутренние> <OK>.

Строка или столбец вставляются перед предварительно выделенными строкой или столбцом по команде меню: <Ячейки вставить>. Удаляются предварительно выделенные строки или столбцы по команде меню: <Ячейки удалить>. Объединяются ячейки предварительно выделенного диапазона по команде меню «инструментального ящика»: <Объединение ячеек>. Форматирование данных ячейки или диапазона ячеек производится инструментами группы «Выравнивание»: <по вертикали> <по верхнему краю> <посередине> <по нижнему краю> и по горизонтали <по левому краю> <по центру> <по правому краю>.

Этап алгоритмизации поставленной задачи для конкретной ее модели заключается в получении *полной содержательно* и *формально* технологии, гарантирующей решение задачи для разных наборов исходных данных, и выполнении ее в диалоге пользователя с машиной в среде инструментального программного средства.

Деятельность пользователя направлена на придание технологическим операциям алгоритмической формы описания процесса обработки данных электронной таблицы. Характер описания автоматического действия: «сверху – вниз» является детализацией описания действий автомата. Полнота описания автоматического действия гарантируется тем, что конечная форма полностью состоит из операций базиса алгоритмической системы инструмента, примененного для решения поставленной задачи.

Об использовании вычислительной математики и пакетов прикладных программ в преподавании общего курса высшей математики

А. С. Котюргина –

доцент кафедры высшей математики

Омского государственного технического университета,

кандидат технических наук, доцент

Направления математической подготовки студентов всех специальностей в высшей школе определяются согласно ФГОС 3 и ФГОС 3+. «За 35 лет эти направления математической подготовки не изменились. Изменилось только количество аудиторных часов. Если тогда (35 лет назад) студенты инженерных специальностей ОмПИ имели 4 часа лекций и 4 часа практики в неделю, то сейчас это количество часов сократилось ровно вдвое. Поэтому задачей преподавателя является не столько научить вычислять детерминант, предел, производную, интеграл и т. д., сколько дать определения детерминанта, предела, производной, интеграла и т. д. и научить студентов вычислять их в простейших случаях, чтобы более сложные

(вычислительные) задачи студенты могли решить в пакетах программ Maple, MathCad, MatLab»¹.

Студенты инженерных специальностей изучают общий курс математики в течение двух лет, а вычислительная математика является одним из его частей. Этот раздел математики по времени приходится на конец второго года обучения, поэтому если разбить курс вычислительной математики по темам, согласно рабочей программы общего курса, то к этой проблеме изучения математики можно подойти комплексно: решать все вышеперечисленные задачи и аналитически, и численно, и с использованием пакетов прикладных программ, а именно: на лекциях вводить определения, доказывать теоремы и, кроме того, рассказывать, как эти задачи можно решать и численно, и с применением пакетов прикладных программ, а на практических занятиях активно пользоваться вычислительной техникой. Домашние задания и типовые расчеты студенты должны будут сделать как аналитически (традиционно), так и в виде программ на любом удобном для них языке, включая таблицы Excel.

Такой подход был неявно предложен еще в 1986 г. авторами широко известного задачника Б. П. Демидовичем и А. В. Ефимовым: «Особенностью настоящего сборника является включение в него задач, требующих в процессе решения использование ЭВМ»².

Студенты технических вузов изучают следующие разделы математики: линейная алгебра; векторная алгебра; аналитическая геометрия; математический анализ; дифференциальное исчисление функции одной переменной, изучение свойств функций и построение графиков; неопределенный интеграл; определенный интеграл, приложения определенного интеграла; дифференциальное исчисление функции нескольких переменных; дифференциальные уравнения; кратные и криволинейные интегралы; ряды, ряды Фурье; теория функций комплексной переменной; операционное исчисление; уравнения математической физики; теория вероятностей, математическая статистика.

¹ Котюрина А. С. О применении пакетов прикладных программ в преподавании общего курса математики // Акт. проблемы преподавания математики в техн. вузе. 2015. № 3. С. 76.

² Сборник задач по математике для втузов : учеб. пособие для втузов. 2-е изд. М. : Наука, 1986. Ч. 2 : Специальные разделы математического анализа / В. А. Болгов [и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича.

Сейчас в курсе вычислительной математики студенты изучают темы: вычисление определителей; нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы; решение нелинейных уравнений различными методами; решение линейных и нелинейных систем уравнений различными методами; интерполяцию функций, включая производные; аппроксимацию функций; вычисление интегралов; решение дифференциальных уравнений первого и второго порядков и их систем; решение уравнений в частных производных.

Как показывает опыт, в дальнейшем студенты пользуются полученными навыками и написанными ими программами при решении задач в таких курсах, как «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин» и др.

Пакеты Maple и MathCad легко справляются с большинством подобных задач. Однако параллельно с изучением пакетов нужно численно решать эти задачи, чтобы студенты почувствовали, что именно они решают. Так, кратные интегралы можно вычислять не только численно методами трапеций, Симпсона и т. п., но и методом статистического моделирования. «Статистическое моделирование (СМ) – это основанный на законах теории вероятностей метод решения вероятностных и детерминированных задач, использующий случайные числа и способность современных компьютеров выполнять за короткие промежутки времени огромное количество вычислительных операций»¹.

Подобный подход к изучению математики студентами технических вузов дает возможность выпускающим кафедрам в большой степени пользоваться вычислительной техникой, так как «в инженерной деятельности часто возникает необходимость описать в виде функциональной зависимости связь между величинами»² или множество других задач.

¹ Котюргина А. С., Задорожный В. Н., Федорова Е. И. Вероятность: теория и эксперимент : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.01 Информатика и вычисл. техника, 09.03.04 Програм. инженерия, 27.03.03 Систем. анализ и управление. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. 196 с.

² Котюргина А. С. Численные методы : учеб. пособие для студентов второго и третьего курсов всех форм обучения. Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. 80 с.

Такое изучение математики используется не только в технических вузах, но и, например, в медицинских. «Применение пакетов математических программ значительно повышает эффективность учебного процесса»¹.

Для студентов инженерных специальностей математика есть инструмент, которым они пользуются при изучении как других общеобразовательных предметов, так и своих специальных дисциплин. Поэтому задачей преподавателя математики является доступность преподнесения знаний и возможность студентам пользоваться математическим аппаратом независимо от реализации, будь то аналитические выражения, численные вычисления или найденное решение задачи с помощью пакетов прикладных программ.

Применение MS Excel для исследования функций при обучении студентов медицинских вузов

Л. В. Кочережко –

старший преподаватель кафедры физики,
математики, медицинской информатики

Омского государственного медицинского университета

Формирование начальных знаний и представлений о возможностях математического моделирования у студентов медицинских вузов на первом курсе происходит при изучении математики, физики и информатики. Не случайно, что математическое моделирование биологических процессов на всех уровнях организации живых систем, начиная от молекулярного, мембранного, клеточного и кончая популяционным уровнем, рассматривается в соответствующей учебной литературе². Наиболее часто встречаемыми являют-

¹ Никитин Ю. Б. Использование программ математического моделирования и расчетов для преподавания математики студентам медицинских вузов // Акт. проблемы преподавания математики в техн. вузе. 2015. № 3. С. 132.

² См., напр.: Антонов В. Ф., Козлова Е. К., Черныш А. М. Физика и биофизика : учеб. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010 ; Морозов Ю. В. Основы высшей математики и статистики : учеб. М. : Медицина, 2001 ; Павлушков И. В. Основы высшей математики и математической статистики : учеб. М. : ГЭОТАР-МЕД, 2003.

ся классические модели роста численности популяции, развития эпидемий, хищник–жертва, фармакокинетические, формирования биопотенциалов и др.

Уровень подготовленности студентов медицинских вузов к восприятию абстрактной информации, в частности формального математического языка, не соответствует уровню абстракции некоторых разделов физики и математики из учебников для медицинских вузов. Возникает вопрос: необходим ли студентам-медикам тот уровень абстракции, который лежит в основе математического моделирования? Всем известно, что у большинства будущих студентов-медиков отсутствует мотивация к изучению физики и математики в школе, так как физика и математика не учитываются во вступительных испытаниях в медицинские вузы. Кроме того, разделение ЕГЭ по математике на два уровня – базовый и профильный – предоставляет школьникам возможность ограничиться сдачей базового уровня ЕГЭ. Изучение математики непосредственно в медицинском вузе, согласно ФГОС ВПО и соответствующим им учебным планам, предусмотрено только у студентов фармацевтического и медико-профилактического факультетов; студенты лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов математику как отдельную дисциплину не изучают¹. В связи с этим возникает необходимость адаптации учебного материала, в частности по математическому моделированию, к уровню восприятия студентов.

Адаптивный подход проявляется в нескольких аспектах. Во-первых, преподаватели исключают из учебного материала вывод формул, получение решения дифференциальных уравнений и акцентируют внимание только на результате решения и сущности моделируемых процессов. Во-вторых, рассматривая графическое представление изучаемых моделей, объясняют вид построенной зависимости и выбор осей координат. В-третьих, исследование функции, которая представляет моделируемый процесс, проводят не для аналитического вида функции с применением производной, а для графического

¹ URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/59/20110505143154.pdf> ; <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/59/20110322141817.pdf> ; URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/59/20110322132156.pdf>

и табличного. Подобный адаптивный подход хорошо зарекомендовал себя на лабораторных работах по информатике с применением программы MS Excel у студентов первого курса медицинского университета.

Одна из таких лабораторных работ – изучение фармакокинетических моделей¹. Цель данной работы состоит в построении и исследовании фармакокинетических функций при различных способах введения лекарственного препарата. На лабораторной работе исследуются фармакокинетические функции для четырех случаев введения препарата: однократное внутривенное введение, непрерывное внутривенное введение, сочетание однократного и непрерывного внутривенного введения, однократное внесосудистое введение.

Прежде всего, необходимо пояснить понятие фармакокинетической функции. Фармакокинетические функции позволяют определить массу препарата в крови $m = f(t)$ в любой момент времени при различных способах введения. В фармакокинетических функциях организм рассматривается как «черный ящик», для которого можно определить входные и выходные параметры без учета процессов, происходящих в нем. Поэтому используются следующие допущения: не рассматривается система органов, через которые проходит лекарственный препарат; не учитываются химические превращения лекарственных препаратов; процессы ввода и вывода сводятся к скорости введения и выведения лекарственного препарата; лекарственный препарат распределяется в крови равномерно.

Самая простая фармакокинетическая функция соответствует однократному внутривенному введению препарата: $m(t) = m_0 \cdot e^{-k_{эл}t}$, где m_0 – начальная масса вводимого препарата (г, моль); $k_{эл}$ – константа элиминации (1/час, 1/мин), которая показывает долю уменьшения препарата в единицу времени.

После введения в кровь лекарственного препарата начинается его выведение, масса препарата уменьшается от начального значения до нуля (рис. 1). Падение массы препарата имеет две фазы: фазу

¹ Кочережко Л. В. Применение Microsoft Excel для анализа фармакокинетических функций // Ом. науч. вестн. Сер.: Ресурсы Земли. Человек. 2014. № 2 (126). С. 93–99.

имеет еще более сложный вид: $m(t) = m_0 \frac{k_{аб}}{k_{аб} - k_{эл}} \left(e^{-k_{эл}t} - e^{-k_{аб}t} \right)$,

где $k_{аб}$ – константа абсорбции (1/час, 1/мин), которая показывает долю уменьшения препарата из места введения в кровь в единицу времени. Масса препарата в крови нарастает, достигая максимума m_{max} в некоторый момент времени t_{max} , а затем снижается до нуля (рис. 3). Время достижения максимальной массы определяется

по формуле: $t_{max} = \frac{\ln(k_{аб}/k_{эл})}{k_{аб} - k_{эл}}$.



Рис. 2

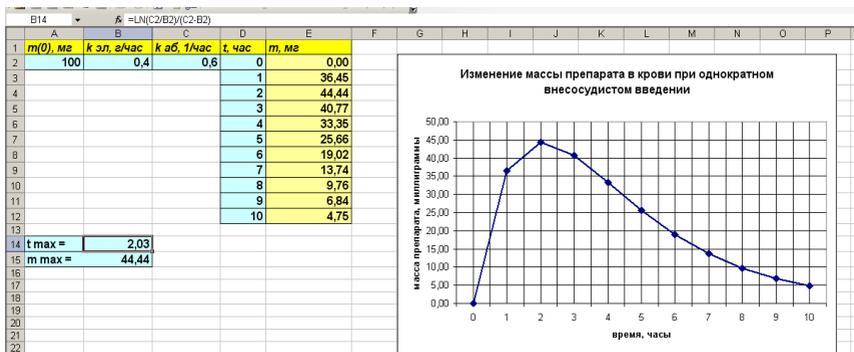


Рис. 3

Фармакокинетическая функция сочетания однократного и непрерывного внутривенного введения препарата в настоящей статье не рассматривается.

Меняя начальную массу препарата, константу элиминации, скорость введения препарата, константу абсорбции, задавая интервал времени для вычисления массы, можно получить различные кривые и сравнить их между собой, используя возможности программы Microsoft Excel.

Облачные технологии как основа информационной образовательной среды в педагогическом вузе

С. М. Ларионов –

магистрант Алтайского государственного

гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина

(г. Бийск)

Современные требования к организации образовательного процесса в школе подразумевают использование самых разнообразных способов использования информационных и коммуникационных технологий. Действительно, профессиональный стандарт педагога, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н, показывает, что в профессиональную педагогическую ИКТ-компетентность входят: общепользовательская ИКТ-компетентность; общепедагогическая ИКТ-компетентность; предметно-педагогическая ИКТ-компетентность (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности).

В последнее время ведущими среди ИКТ-технологий в образовании становятся облачные технологии. Согласно рекомендациям Национального института стандартов и технологий (NIST), выпущенным в сентябре 2011 г., облачные вычисления – это информационно-технологическая концепция, подразумевающая обеспечение повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию

к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру¹. Облачные технологии позволяют учителям оперативно предоставлять ученикам задания, проверять их выполнение, общаться с коллегами и др.² При этом умения и навыки общения в виртуальной облачной среде необходимо формировать еще во время подготовки студентов в педагогических вузах в системах, максимально близко реализующих функционал реальных школьных облачных сервисов.

Рассмотрев общепедагогический компонент, можно выделить основные направления облачных технологий, относящиеся к ИКТ-компетентности будущих педагогов:

- организация образовательного процесса: выдача заданий учащимся, проверка заданий перед следующим занятием, рецензирование и фиксация промежуточных и итоговых результатов, в том числе в соответствии с заданной системой критериев, составление и аннотирование портфолио учащихся и своего собственного, дистанционное консультирование учащихся при выполнении задания, поддержка взаимодействия учащегося с тьютором;

- организация и проведение групповой (в том числе межшкольной) деятельности в телекоммуникационной среде;

- использование инструментов проектирования деятельности (в том числе коллективной), визуализации ролей и событий. Визуальная коммуникация – использование средств наглядных объектов в процессе коммуникации, в том числе концептуальных, организационных и других диаграмм, видеомонтажа.

Обычно данные задачи реализуются в школах с помощью систем управления обучения на основе международной платформы Google-Class, коммерческой платформе 1С, бюджетных Net-город или др., которые, по сути, представляют собой облачные технологии.

¹ Сорочинский М. А. Особенности использования облачных технологий в вузе на основе Office 365 University // Концепт. 2015. Самоопределение учащейся молодежи: проблемы и перспективы. URL: <http://e-koncept.ru/2015/95313.htm>

² Голицына И. Н., Афзалова А. Н. Использование облачных вычислений в образовательном процессе // Образоват. технологии и о-во. 2014. № 2. Т. 17.

В качестве базы для построения облачных систем управления обучением как основы информационной образовательной среды в педагогическом вузе можно использовать одну из трех базовых моделей: программное обеспечение как сервис, платформу как сервис, инфраструктуру как сервис¹.

Во многих источниках рассматривается вопрос о технологиях использования облачных вычислений². В настоящее время применяются четыре основные модели развертывания облачных систем³: приватное облако используется в рамках образовательной организации; публичное облако подразумевает доступ за пределами инфраструктуры организации; общественное облако предназначено для пользователей, имеющих общие задачи с возможностью произвольного доступа; гибридное облако состоит из нескольких облаков различного типа.

В педагогическом вузе при построении информационной образовательной среды для подготовки будущих учителей, на наш взгляд, лучше поэтапно строить и использовать гибридное облако на основе бесплатных или условно бесплатных для образовательных организаций облачных сервисов.

На первоначальном этапе использование облачных сервисов может происходить посредством перемещения образовательных ресурсов в систему управления обучением Moodle, что, по сути, является публичным облаком. На втором этапе предлагается внедрение системы документооборота «Дело» как приватной части облака. На третьем – расширение процесса внедрения образовательных ресурсов на основе Office 365 как общественного облака. Технической задачей

¹ Газейкина А. И., Кувина А. С. Применение облачных технологий в процессе обучения школьников // Пед. образование в России. 2012. № 6. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-oblachnyh-tehnologiy-v-protssesse-obucheniya-shkolnikov>

² См., напр.: Газейкина А. И., Кувина А. С. Указ. соч. ; Сейдаметова З. С., Сейтвелиева С. Н. Облачные сервисы в образовании. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBNUJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/itvo_2011_9_15.pdf ; Стренилюк Ю. В., Артюшенко В. М., Власов В. П. Образование в «ОБЛАКАХ» // Инновационные технологии в современном образовании : сб. тр. по материалам II междунар. науч.-практ. интернет-конф. Королев : Финансово-технолог. акад., 2015. С. 360–367.

³ Газейкина А. И., Кувина А. С. Указ. соч.

является обмен данных внутри гибридного облака, но гораздо важнее методическая задача: как научить будущих учителей пользоваться гибридным облаком в своей профессиональной деятельности.

Использование дистанционных образовательных технологий в деятельности тьютора

Ж. А. Мовсесян –

аспирант кафедры педагогики

Мордовского государственного педагогического
института им. М. Е. Евсевьева (г. Саранск)

Дистанционное обучение – инновационная интернет-технология, которая стала активно внедряться несколько лет назад. Об этой технологии много спорят, высказывая все за и против, о ней много пишут в методической литературе, ей посвящают практические семинары по обучению и внедрению в школах. Дистанционное обучение стало неотъемлемой частью современного образования.

Поясним, что это новая технология, которая подходит для оценки успехов обучаемых «по результатам», а следовательно, и для построения программ, ориентированных на выдачу реальных результатов. Таким образом, дистанционное образование значительно меняет привычные отношения учитель–ученик.

Сегодня дистанционное обучение может удовлетворять потребности обучающихся по различным предметам, уровням сложности, формам контроля и сетевого общения. Разработчиками дистанционного курса являются учителя-предметники. Они же обеспечивают реализацию курса. Именно они, педагоги-тьюторы, работают со школьниками 5–9 и 10–11 классов, обучая их русскому и английскому языкам, литературе, математике, истории и некоторым другим предметам. Кто же такие тьюторы?

Тьюторы – это те же учителя, которые преподают и общаются со своими студентами при помощи интернет-технологий. В обязанности тьютора входят: составление расписания занятий, объявление тематических дискуссий, проведение чатов, видеоконференций и индивидуальных консультаций, проверка выполненных заданий, которые

студенты присылают по почте. Тьютор контролирует работу каждого студента, отслеживая количество вхождений, выполнение заданий, тестов, участие в чатах, конференциях и дискуссиях¹.

Однако в ходе обучения возникает ряд проблем, с которыми сталкиваются все его участники. Трудности возникают на организационном этапе: зачастую в школах отсутствует нормативная база, а также куратор, контролирующий работу учащихся с ресурсами дистанционного обучения, способный оказать учащимся квалифицированную помощь. Но наибольшее количество вопросов вызывает техническая составляющая проекта. К сожалению, сбои в сети Интернет случаются очень часто, и это служит одной из причин несистематического выполнения заданий. К техническим проблемам можно также отнести: плотный график работы интернет-класса; ограничение одновременной работы слушателей в образовательном учреждении по количеству рабочих мест; поломку компьютера в классе; отсутствие Интернета дома у учителя или обучающегося; отсутствие Java-машины для общения в чате².

Несмотря на трудности, программа по реализации дистанционного обучения успешно внедряется в школы.

Оценка эффективности деятельности тьютора происходит, как правило, через оценку успеваемости студента. С нашей точки зрения, в информационном обществе наиболее важным результатом тьюторского сопровождения является «самообразующийся» человек, т. е. человек, способный реализовать цели самообразования и саморазвития.

Основная форма осуществления тьюторского сопровождения учащихся в дистанционном курсе – образовательный проект, суть которого заключается в поиске новых для субъекта способов преодоления разрыва между незнанием и знанием средствами интернет-технологий. Проекты могут быть индивидуальными или групповыми, но в любом случае должны быть связаны с образовательными запросами каждого учащегося. Отличие образовательного проекта от учебного заключается в качественно ином целеполагании. Если

¹ Беспалова Г. М. Тьюторское сопровождение выбора профиля обучения. URL: <http://festival.1september.ru/articles/211738//>

² Там же.

для учебного проекта значимо преодоление ситуации незнания (не знаю, хочу узнать, нахожу способ узнавания, проектный продукт – овещественное присвоенное знание), то цель образовательного проекта состоит в знании, которое изменяет самого субъекта, так как оно ориентировано на его индивидуальность, имеет смысл и значение в контексте этой индивидуальности. Такими изменениями могут быть новые компетентности, присвоение новых для субъекта способов действий, достижение нового (для субъекта) уровня информационной культуры¹.

Разработка и реализация образовательного проекта включают в себя следующие этапы.

Подготовительный этап. Диагностика учащегося для определения познавательного интереса, уровней самостоятельности, креативности, внимательности, а также психологофизиологических особенностей восприятия информации. В среде Moodle можно использовать следующие элементы курса: опрос, обратную связь, чат, форум. Для ученика итогом данного этапа является формулирование темы индивидуального образовательного проекта.

Начальный этап. Разработка план-карты образовательного маршрута, создание портфолио образовательного проекта и подготовка проектного продукта. Элементы курса СДО Moodle: база данных, задания, глоссарий, wiki, рабочая тетрадь, семинар, presenter. План-карта образовательного маршрута – это список средств реализации проекта, выстроенных в хронологическом порядке, фиксирующих предполагаемый способ действий и ожидаемый результат.

Главная задача тьютора – моделирование деятельности подростка при изучении, анализе и отборе информации. Своими вопросами тьютор задает определенный алгоритм, и учащийся, последовательно отвечая на предложенные вопросы, во внешнем для себя плане проговаривает способ работы с источником информации. Очень важно, чтобы теоретическая информация (правильный ответ) всегда была

¹ Корнеева Т. Б. Настоящие и перспективные задачи тьюторского сопровождения в проекте «ИТ-профи» образовательного портала ОЦ «Школьный университет». URL: <http://www.thetutor.ru/biblioteka/biblioteka/tyutorstvo-v-distantnom-obrazovanii/148-nastoyashchie-i-perspektivnye-zadachi-tyutorskogo-soprovozhdeniya-v-proekte-it-profi-obrazovatel'nogo-portala-ots-shkolnyj-universitet.html>

после обнаружения затруднения учащимся, а не предвосхищала его, при этом тьютор вместо прямого ответа использовал несколько вариантов, отдавая право выбора самому ребенку.

Основной этап. Реализация образовательного продукта. Элемент курса: задание.

Разработка план-карты образовательного маршрута, сбор портфолио образовательного проекта и подготовка проектного продукта в большинстве случаев осуществляются параллельно, хотя на начальном этапе основное внимание уделяется разработке план-карты, а подготовка проектного продукта в большей степени смещена к конечному этапу создания образовательного проекта.

Существует ряд программных средств, предназначенных для структурирования информации. Их называют картами памяти (другие названия: карты знаний, интеллектуальные карты, карты разума, карты мысли, интеллект-карты, концепт-карты, карты концепций, mind map, concept mapping, mind mapping). Работу данных программных средств обеспечивает загрузка (download) их на компьютер либо использование сети Интернет (Network enable). Назовем некоторые из них¹.

Dabbleboard (<http://www.dabbleboard.com>) – интернет-сервис создания схем. Предлагаются разнообразные возможности графики, присутствует готовый шаблон, по которому легко создать свою собственную схему (конспект, план). Возможность обсуждения схемы с другими людьми в сети Интернет.

Mind 42 (<http://mind42.com>) – простой, бесплатный сервис, при помощи которого можно создавать графические схемы. Поддерживает русский язык.

FreeMind (<http://freemind.sourceforge.net>) – популярный продукт класса mind mapping, написанный на языке Java, который служит для построения и визуализации баз знаний.

В настоящее время для реализации интернет-продуктов популярны flash- и wiki-технологии. Для создания flash-продукта можно использовать бесплатный онлайн-конструктор Wix (www.wix.com).

¹ Конова Н. Г., Корнеева Т. Б. Специфика тьюторского сопровождения при организации дистанционного образования школьников. URL: <http://www.rusedu.info/Article1157.html>

В помощь начинающему разработчику предоставлены видеоуроки «6 шагов, как сделать web-сайт из ничего», посмотреть которые можно по адресу: <http://www.wix.com/create/website>.

Работа с Wiki (Вики) отличается простотой, что позволяет даже неподготовленному пользователю создать проект, пользуясь интуитивно понятным интерфейсом. В большинстве современных вики-хостингов используется визуальный редактор, аналогичный редактору MS Word. Отметим основные признаки Вики: публичность и доступность, гипертекст; история версий вики-статей с момента их создания; ограничение доступа и права редактирования страниц до определенного круга пользователей.

Нужно отметить, что в сети существует большое количество разнообразных Wiki-хостингов, предоставляющих необходимый инструментарий по разработке Вики-ресурса. Например, онлайн-сервис Wikispaces (<http://www.wikispaces.com>). Несмотря на некоторую простоту в работе с сервисом, предлагаем ознакомиться с ресурсом (<http://wikispacetutorials.com>), на котором представлены видеоуроки по различным проблемным вопросам.

Завершающий этап тьюторского сопровождения образовательного проекта – анализ итогов деятельности и определение смыслов проекта для учащегося, роли проекта в его индивидуальной образовательной истории.

Еще раз подчеркнем, что тьютор обсуждает с учащимся варианты действий, дальнейших ходов, их эффективность или проблематичность, но решение принимает ученик. При решении организационных вопросов нужно иметь в виду еще одно принципиальное положение тьюторского сопровождения – индивидуальный темп деятельности учащегося. При этом кому-то надо больше времени, потому что он «еще не умеет»; кого-то, потому что «слишком хорошо умеет», интересуют нюансы, ему интересно попробовать разные варианты. Кто-то очень заинтересован темой и собирает разнообразный материал, кто-то торопится выйти на этап презентации.

Основные требования, предъявляемые к сайту учителя

Т. С. Острянина –

магистрант кафедры физики и методики обучения физике
Челябинского государственного педагогического университета,
учитель физики школы-лицея № 2
(Республика Казахстан, г. Костанай)

В настоящее время актуальным является вопрос использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в учебном процессе, в том числе при обучении физике в школе. При этом у обучающихся должны быть сформированы навыки поведения в мире виртуальной реальности и социальных сетях. Осуществлять внедрение ИКТ с учетом навыков поведения в мире виртуальной реальности можно средствами электронных учебников (по физике пока это в основном pdf-формат), образовательных сайтов и т. п. Благодаря этому повышается эффективность освоения основной образовательной программы, стимулируется познавательная, регулятивная деятельность обучающихся (особенно при самостоятельной работе), а также открываются новые возможности для их творческого роста в процессе внеурочной деятельности.

Использование ИКТ в области обучения физике является молодой отраслью дидактики в целом и теории и методики обучения физике в частности. Основной акцент делается на использование учебных программных средств. Тем самым реализуются не все возможности ИКТ в учебном процессе и не проявляется в явном виде ИКТ-компетентность как учителя, так и обучающегося.

Сегодня многие образовательные сайты посвящены дистанционному обучению, телекоммуникационным проектам, олимпиадам, тестированию, дополнительному обучению и т. д. Поиск же сайтов, пригодных для систематического использования в учебном процессе, выявляет две характерные для образовательного Интернета проблемы: большинство сайтов, посвященных учебным предметам, представляют собой коллекции тематических ссылок на познавательные ресурсы Сети; на немногочисленных

содержательных учебных сайтах часто отсутствуют методическая системность и последовательность в отборе и представлении материала¹.

Это значит, что при использовании таких ресурсов в образовательном процессе по физике ученик остается пассивным наблюдателем смены кадров при переходе от ссылки к ссылке, не ведая маршрута и не имея цели, в то время как именно активная деятельность учащегося в ходе учебного процесса является предпосылкой успешного освоения основной образовательной программы.

Для создания собственного сайта учителю физики необходимо изучить технические требования к продукту такого рода, содержание страниц, особенности разработки программных средств (html-документов) при создании web-пространства. Анализ доступных средств специализированных редакторов Microsoft Office FrontPage 2003 или Macromedia Dreamweaver позволяет выделить следующие особенности: наличие нескольких режимов визуального представления создаваемого документа (конструктор, с разделением, код, просмотр); возможность создания web-сайта на основе шаблонов с последующим его редактированием; ориентацию редактора FrontPage на применение обозревателя Internet Explorer; возможность автоматической проверки всех гиперссылок сразу; возможность проверки орфографии на web-страницах.

Анализ технических требований, предъявляемых к разработке сайта², показывает:

1. Сайт должен сам подстраиваться под разрешение экрана посетителя.

¹ См., напр.: *Рогозин С. А.* Методика организации и проведения семинаров на основе материалов школьного физического сайта // Теоретико-методол. основы совершенствования естественнонауч. и технол. образования в школе и педвузе : материалы III всерос. науч.-практ. конф. (Челябинск, 18–19 февр. 2008 г.). Челябинск, 2008. С. 68–74 ; *Его же.* Новые информационные технологии в образовании // Методология и методика формирования науч. понятий у учащихся и студентов вузов : материалы XVII междунар. науч.-практ. конф. (Челябинск, 17–18 мая 2010 г.). Челябинск, 2010. Ч. 2. С. 36–41.

² См., напр.: *Рогозин С. А.* Новые информационные технологии в образовании ... ; *Технические* требования к сайту. URL: <http://www.artprime.ru/knowledge/webdesign/tid~3/>

Разрешение экрана – это числовые показатели, характеризующие ширину и высоту экрана монитора и количество точек. Самое распространенное разрешение в российском Интернете – это 1024 x 768 (около 60 % пользователей Интернета пользуются мониторами с таким разрешением). Около 20 % имеют мониторы с разрешением 800 x 600 (как правило, это маленькие мониторы с диагональю 15 дюймов). Остальные 20 % являются обладателями больших мониторов с разрешением более 1024 x 768. Так как у пользователей Интернета разное разрешение экрана, целесообразнее делать сайт с «резиновой» или «плавающей» шириной – такой сайт сам растянется и подстроится под разрешение экрана посетителя. Перед тем как опубликовать сайт, необходимо протестировать его под наиболее распространенные разрешения: 800 x 600, 1024 x 768, 1280 x 1024, 1152 x 864.

2. Сайт должен быть динамическим, а не статическим.

Страницы сайта формируются из нескольких частей (например, заголовков, панель навигации, основная часть, низ) в момент обращения посетителя. Все это дает легкость внесения изменений в сайт. Пусть внизу каждой страницы размещен адрес электронной почты автора. Если же через некоторое время адрес меняется, то при статическом сайте придется открывать каждую страницу по отдельности и вносить туда изменения. А в динамическом сайте достаточно поменять адрес электронной почты в одном единственном месте. Все это необходимо для того, чтобы быстрее и правильнее сделать web-сайт.

3. В качестве языка программирования желательно выбрать HTML-язык.

С активным развитием глобальной Сети было создано немало реализаций популярных языков программирования (HTML, Perl, VRML и др.), адаптированных специально для Интернета. HTML (Hypertext Markup Language) – язык разметки гипертекстовых документов. Он прост и содержит элементарные команды форматирования текста, добавления рисунков, задания шрифтов и цветов, организации ссылок и таблиц. В основном все web-страницы написаны на языке HTML или используют его расширения.

4. Необходимо тестировать сайт в распространенных браузерах.

Браузер – это программа, с помощью которой можно просматривать сайты. В 85–90 % случаев это Internet Explorer (так как он входит в комплект поставки Windows). Кроме него используются Opera, Netscape Navigator, FireFox и др. При этом надо иметь в виду, что у каждого браузера есть свои версии (в каждом браузере сайт будет отображаться немного по-другому). Но сайт должен нормально просматриваться и функционировать в наиболее распространенных браузерах: Internet Explorer (версии 5.0, 5.5, 6.0), Opera (7-я, 8-я, 9-я версии), Netscape Navigator (4.0 и выше), Firefox. Поэтому необходимо протестировать Web-сайт в данных браузерах перед его публикацией во всемирной паутине WWW.

5. Объем HTML-кода должен быть минимальным.

Объем HTML-кода должен стремиться к минимуму по двум причинам. Первая (самая главная) вызвана скоростью загрузки HTML-документа пользователем. Пользователь не будет долго ждать. Если страница не появилась в течение одной минуты, то, скорее всего, пользователь уйдет на другой web-сайт. Вторая причина связана с совместимостью с основными версиями браузеров и дальнейшим сопровождением сайта. Чем больше объем HTML-кода, тем сложнее добиться, чтобы он одинаково отображался в различных браузерах¹.

Анализ требований к оформлению Web-страниц показывает, что:

- документы имеют небольшой размер (около 20 Кб текста + 30–40 Кб графики);
- на одном экране располагается не более 5–9 отдельных объектов (абзац, рамка, таблица, рисунок);
- страницы повествовательного назначения не имеют более 4–5 прокруток развернутого экрана в высоту;
- подобрано приемлемое соотношение фона и цвета шрифта (темный шрифт на светлом фоне, рекомендованы холодные тона для фона и использование контраста для выделения значимых объектов);
- структурные фрагменты одного уровня оформлены одинаково;
- на web-страницах не должно быть орфографических и грамматических ошибок;

¹ *Рогозин С. А. Методика организации и проведения семинаров ...*

- текст структурирован с учетом удобства восприятия;
- наличие рисунков в тексте не осложняет восприятия;
- возможность организации работы с тематическими тестами и текстами физического содержания на основе разработанных методик¹.

После того как учитель ознакомится с вышеперечисленными требованиями, ему необходимо определиться со структурой своего сайта, где следует предусмотреть наличие страницы для обучающихся, родителей, коллег.

На сайте для обучающихся можно расположить познавательный материал по физике (или ссылки, по которым можно пройти), презентации к учебным занятиям, примеры разобранных физических задач (для обучающихся, пропустивших по какой-либо причине учебные занятия), задания для организации самообразования по физике, тренировочные тесты, предусмотреть обратную связь с обучающимися и родителями. Также на сайте можно разместить рекомендации по подготовке к занятиям (как правильно наблюдать, экспериментировать, работать с книгой), так как успехи учеников во многом зависят от того, умеет ли учащийся учиться.

¹ См., напр.: *Общие требования к веб-сайту*. URL: http://itsoft.ru/docs/web/c16_req.php; *Рогозин С. А.* Новые информационные технологии в образовании ...; *Технические требования к сайту ...*; *Шефер О. Р., Шахматова В. В., Вихарева Е. П.* Особенности работы с различными видами текстов физического содержания // *Физика в школе*. 2012. № 2. С. 9–16.

Использование мультимедийных презентаций в дошкольном учреждении

Н. Е. Пост –

студент 4 курса

Челябинского государственного педагогического университета;

Т. Н. Лебедева –

доцент кафедры информатики, информационных технологий
и методики обучения информатике

Челябинского государственного педагогического университета,
кандидат педагогических наук, доцент

Использование информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в образовательном процессе дошкольного образовательного учреждения (далее – ДОУ) расширяет возможности внедрения в педагогическую практику новых методических разработок, позволяет повысить уровень взаимодействия педагогов с родителями¹.

Основная задача воспитателя XXI в. – освоение ИКТ, включение их в свою деятельность. Все компоненты информационно-коммуникативных технологий могут применяться педагогом дошкольного образования при взаимодействии с воспитанниками, коллегами, администрацией и родителями.

В своей работе педагог использует следующие виды ИКТ: текстовый редактор, электронные таблицы, технологию сканирования и обработки текстовой и графической информации, технологию подготовки презентации учебного материала².

Рассмотрим один из видов ИКТ, чаще всего используемый педагогом дошкольного учреждения, – мультимедийная презентация.

¹ *Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования.* URL: <http://pravobraz.ru/federalnyj-gosudarstvennyj-obrazovatelnyj-standart-doshkolnogo-obrazovaniya/>

² *Лебедева Т. Н., Горшунова И. В.* Использование информационных технологий в обучении детей младшего школьного возраста // *Инновац. технологии в науке и образовании : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 2015) / редкол.: О. Н. Широков [и др.].* Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2015. С. 118–120.

Мультимедийная презентация – представление информации (учебных материалов), логически упорядоченной и подготовленной с помощью современного редактора (Microsoft PowerPoint, Prezi, PowToon и др.) на основе использования различных медиаобъектов (рисунки, картинки, аудио- и видеoinформация, гиперссылки, анимации и триггеры, диаграммы и пр.)¹.

Мультимедийная презентация используется для организации работы при изучении определенной темы, состоит из набора кадров, которые сменяют друг друга в определенной последовательности. Цель мультимедийной презентации состоит в донесении до аудитории информации о каком-либо объекте в удобной форме, повышении интереса, познавательных возможностей, непроизвольного и произвольного внимания к изучению учебного материала, а также в развитии психических способностей, необходимых для организации интеллектуальной деятельности (внимание, память, мышление, моторика). Все это позволяет ребенку мыслить в образах, исследовать модели, выделяя их свойства, выдвигать гипотезы, делать свои первые умозаключения.

Для создания мультимедийных презентаций существуют некоторые требования: заголовки всей презентации выполнять в едином стиле: цвет, шрифт, размер, начертание; важно подобрать правильное сочетание цветов (шрифт и фон); графические изображения должны быть четкими; слайды должны соответствовать комментариям педагога; использование звуковых эффектов может отвлекать внимание детей; графические изображения должны быть экранного разрешения.

В дошкольном учреждении презентации используются для различных целей. Это может быть предоставление визитной карточки учреждения для коллег других ДОУ или родителей воспитанников. Презентации используют при проведении круглых столов, родительских собраний, педагогических советов. Мультимедийную презентацию в дошкольном учреждении используют на детских утренниках. В ней можно вместить множество картинок и аудиозаписи. Презентации также позволяют создавать и сохранять экспозиции из детских рисунков и поделок².

¹ Лебедева Т. Н., Горшунцова И. В. Указ. соч.

² Крапивенко А. В. Технологии мультимедиа и восприятие ощущений. М., 2009. 271 с.

Преимущества использования презентаций в дошкольном учреждении: необходимая информация в презентации более доступна и наглядна как для детей, так и для взрослых; презентация позволяет показать то, что недоступно в условиях учреждения (например, извержение вулкана); с помощью презентаций можно дать ребенку и/или взрослому больше информации, чем без нее; в отличие от устного материала, презентацию можно просматривать несколько раз, в любое удобное время; презентацию можно использовать в качестве игры, а это большой плюс в дошкольном учреждении.

Психологические исследования в области передачи и сохранения информации показали, что дети познают окружающий мир с помощью органов чувств, при этом основными являются слух и зрение¹. Учеными доказано, что степень сохранности информации в памяти также зависит от способа ее предъявления.

| Способ предъявления информации | Сохранность через 3 часа (%) | Сохранность через 3 дня (%) |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Устное изложение | 70 | 10 |
| Визуальное восприятие | 72 | 20 |
| Аудиовизуальное восприятие | 85 | 50 |

На основании этих данных можно сделать вывод о том, что наиболее высокое качество усвоения достигается при сочетании наглядных образов и слов. Применение мультимедийных презентаций как раз позволяет обеспечить аудиовизуальное восприятие².

Как показывает практика, мультимедийные презентации активно используются во всех дошкольных учреждениях. Электронные средства обучения органично встроились в систему работы педагогов, не заменив непосредственного межличностного общения с детьми и их родителями и познания мира через непосредственный контакт с окружающим, а лишь помогая решать поставленные образовательные задачи. Презентация облегчает работу как воспитателю, так и дошкольникам и их родителям.

¹ Горвиц Ю., Поздняк Л. Кому работать с компьютером в детском саду // Дошк. воспитание. 1991. № 5. С. 92–95.

² Там же.

Использование информационных технологий для обработки результатов лабораторных экспериментов на занятиях по экологии

М. А. Прозорова –

старший преподаватель кафедры физико-математических дисциплин
Омского автобронетанкового инженерного института;

Е. Б. Николаева –

преподаватель кафедры физико-математических дисциплин
Омского автобронетанкового инженерного института

Электронные образовательные ресурсы получили широкое распространение в современной образовательной практике высших учебных заведений. Исследования показывают, что технические средства обучения существенно повышают эффективность образовательного процесса. Хотя более привычно использовать технические средства обучения на лекциях и докладах, их применение дает положительный эффект и во время проведения лабораторных работ. Не секрет, что для учебных заведений технической направленности, где естественнонаучные дисциплины не являются профилирующими, существует определенная ограниченность времени, отводимого на отдельные виды занятий, и использование компьютерных технологий может служить хорошим подспорьем при решении преподавателем задачи интенсифицировать процесс получения и отработки обучаемыми знаний.

Непосредственно выполнению лабораторной работы предшествует краткий опрос курсантов для выявления их готовности к занятию. Существующая в учебном заведении практика 100-процентного контроля знаний на каждом занятии ставит преподавателя в критическую ситуацию, когда он вынужден выполнять сразу несколько задач одновременно: оценивать работу курсантов, контролировать соблюдение ими техники безопасности на рабочих местах и собственно руководить самим ходом лабораторной работы, быть готовым мгновенно среагировать на любую нештатную ситуацию, могущую возникнуть в аудитории. Применение компьютерного тестирования снимает с преподавателя часть трудоемкой работы, позволяя быстро получить результаты контроля. При этом решаются сразу две задачи: 1) соблюдение

исключительной объективности оценки результатов путем устранения личностного фактора из этого процесса; 2) возможность в разы быстрее выявить наиболее часто встречающиеся ошибки в ответах курсантов для планирования работы по устранению существующих пробелов в знаниях. Помимо этого применение соответствующего программного обеспечения позволяет разнообразить вариативность тестовых заданий, комбинируя вопросы темы индивидуально для каждого курсанта¹.

При выполнении лабораторной работы применение электронного образовательного комплекса также может стать неотъемлемой частью многих занятий. Не является секретом то, что многие эксперименты приходится убирать из планов занятий по причине невозможности приобретения части химических реактивов учебными заведениями из-за их повышенной социальной опасности. Единственным выходом здесь может стать использование компьютерных программ, фактически являющихся имитаторами проведения лабораторных работ. Конечно, такое использование компьютерных технологий обладает рядом недостатков: курсант не участвует непосредственно в проведении опыта; результат, получаемый им, является виртуальным; опыт, хотя и показывается обучающемуся в деталях, не дает ему возможности выполнить работу своими руками, научиться пользоваться измерительными и другим лабораторным оборудованием. Тем не менее при использовании подобных технологий достигается высокий уровень наглядности, реализуется возможность непосредственного обращения при необходимости к теоретическому или справочному материалу по теме работы, лабораторная работа в большинстве случаев сопровождается звуковым оформлением².

Одна из особенностей проведения лабораторных занятий по дисциплине – выработать в каждом обучаемом способность сопоставлять усвоенные знания об экологических законах с результатами и последствиями своей профессиональной деятельности. Возможности компьютерных технологий в этом вопросе неопределимы. При этом

¹ Рыбакова Т. Психологический потенциал интерактивных методов // Высш. образование в России. 2004. № 12. С. 41–44.

² См., напр.: Даниленкова В. А. Экология в техническом вузе : учеб. пособие. Калининград : Изд-во БГАРФ, 2010. 95 с. ; Селевко Г. К. Современные образовательные технологии // Нар. образование. М., 1998. 255 с.

только в рамках отведенного учебного времени курсант получает возможность проигрывать различные версии развития экологических ситуаций путем создания экологических моделей, проанализировать развитие событий в зависимости от ситуаций, возникающих согласно полученному учебному заданию¹.

Таким образом, применение компьютерных обучающих программ может существенно интенсифицировать изучение курса экологии в военном вузе. При использовании компьютерных технологий информация подается в удобной и компактной форме, что удобно для их визуального моделирования, моделирования и прогнозирования различных экологических процессов и т. д. Применение информационных технологий на лабораторных занятиях позволяет курсанту почувствовать себя в роли ученого-экспериментатора, достаточно быстро создавая и проигрывая развитие событий от локального до планетарного масштаба. Кроме того, электронные образовательные системы позволяют проводить текущий и итоговый контроль знаний студентов. Большое достоинство экспертных систем заключается в том, что они как инструмент в работе пользователей совершенствуют свои возможности решать трудные, неординарные задачи в ходе лабораторной работы.

Недостатком экспертных систем служат значительные затраты, необходимые для пополнения базы знаний. Обновление необходимых данных, внесение их в базу знаний, равно как и овладение навыками работы с нужным программным обеспечением, представляют собой сложный процесс, сопряженный со значительными затратами времени и средств. Тем не менее обучение с использованием электронных образовательных ресурсов позволяет глубже осознать важность экологических знаний, дает возможность курсантам самим активно участвовать в создании различных версий развития экологической обстановки и методов управления течением ее процессов методом создания компьютерных моделей, что способствует повышению мотивации к обучению, развитию коммуникативных навыков и формированию экологической культуры.

¹ См., напр.: *Курьшева И. В.* Классификация интерактивных методов обучения в контексте самореализации личности учащихся // Изв. Рос. гос. пед. ун-та им. А. И. Герцена. 2009. № 112. С. 160–164 ; *Рыбакова Т.* Указ. соч.

Обучение математике с использованием возможностей интерактивной среды «1С: Математический конструктор»

В. И. Сафонов –

доцент кафедры информатики и вычислительной техники
Мордовского государственного
педагогического института им. М. Е. Евсевьева,
кандидат физико-математических наук, доцент (г. Саранск);

Т. Ф. Кирдяшова –

студент 5 курса
Мордовского государственного
педагогического института им. М. Е. Евсевьева (г. Саранск)

Автоматизация обучения подразумевает наличие печатных пособий, информационно-коммуникативных сред, экранно-звуковых пособий, технических сред обучения, учебно-практического и учебно-лабораторного оборудования¹. Так, инструментальная среда, предназначенная для обучения математике, должна предоставлять возможность построения и исследования геометрических моделей, графиков функций, проведения числовых и вероятностно-статистических экспериментов. Одна из фирм, известных своими разработками для школ, – 1С, которая создала среду «Математический конструктор». Рассмотрим основные характеристики данной среды.

«Математический конструктор» – компьютерная среда, предназначенная для поддержки обучения школьному курсу математики. Она позволяет создавать интерактивные модели и реализовывать конструирование, динамическое варьирование, эксперимент и может быть использована на всех этапах обучения математике. К методическим особенностям «Математического конструктора» можно отнести то, что данная программа:

¹ Сафонов В. И. Использование информационных технологий при обучении математике на всех ступенях среднего образования // Начал. школа плюс. До и После. 2013. № 16. С. 76–87.

- может использоваться как во внеурочное время, так и в ходе занятий при различных формах их проведения в условиях различной компьютерной оснащённости класса;
- позволяет эффективнее и быстрее изучать школьный курс математики и повысить запоминаемость учебного материала;
- обеспечивает возможность обучения математике с использованием деятельностного подхода за счет внедрения экспериментальной и исследовательской деятельности в учебный процесс;
- повышает мотивацию учащихся при занятии математикой, обеспечивает возможность постановки творческих задач и организации проектной работы с ними;
- показывает, как современные информационные технологии эффективно используются при моделировании и визуализации математических понятий.

На официальном сайте «Математического конструктора» можно не только посмотреть информацию о программе, но и скачать учебные комплексы по алгебре и геометрии для использования в разных классах. Кроме того, на сайте имеется онлайн-версия (obg.1c.ru/mathkit/online.html), с помощью которой можно ознакомиться с возможностями «Математического конструктора» и применить их для решения различных задач. Его интерфейс представлен на рисунке 1.

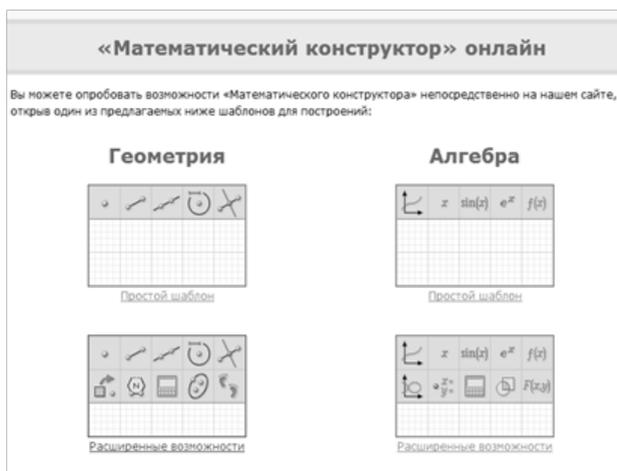


Рис. 1. Интерфейс «Математического конструктора»

Также на сайте присутствуют интерактивные модели: «Совершаем открытия»; «Ставим численный эксперимент»; «Черный ящик»; «Выбери правильный ракурс»; «Определите граничные значения»; «Исследуем геометрическое место точек»; «Исследуем графики функций».

Рассмотрим более подробно пункт под названием «Черный ящик». У учеников, как правило, вызывают интерес задания типа «черный ящик», в которых, наблюдая за изменениями одних элементов чертежа при воздействии на другие элементы, учащиеся должны разгадать скрытый механизм, который связывает их (например, даны фигура и ее образ при некотором движении, требуется указать вид движения и его параметры).

Рассмотрим пример, предлагающий использовать знания учащихся по теме «Движения». Задача формулируется следующим образом: «Построить прямую так, чтобы при симметрии относительно этой прямой зеленая фигура переходила в розовую». Интерфейс окна с данной задачей представлен на рисунке 2.

В представленной и других задачах задания выполняются учениками в режиме онлайн, однако сохранять их на свой компьютер нельзя. Для решения задач используются интерактивные инструменты, например, построения точки, прямой по двум точкам, серединного перпендикуляра, окружности и др.

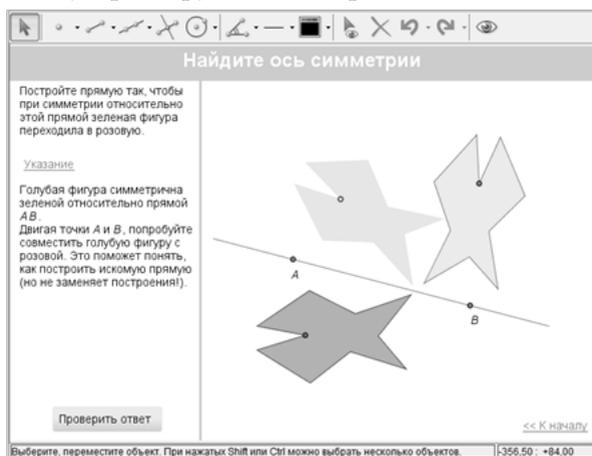


Рис. 2. Интерфейс окна с задачей на движения

В завершение отметим, что интерактивные среды, подобные описанным, признаны наиболее эффективным средством обучения математике с применением информационных и коммуникационных технологий¹. Модель, созданная с помощью интерактивной инструментальной среды, – это модель, сохраняющая не только результат построения, но и его входные данные, используемые алгоритмы и зависимости между объектами. Эти данные доступны для редактирования (например, с помощью мыши можно перемещать изображенные на чертеже точки, изменять размеры, задавать с клавиатуры значения числовых данных и т. п.), причем вносимые изменения динамично отображаются на экране компьютера².

Математическое моделирование в обучении школьников информатике

Л. А. Сафонова –

доцент кафедры информатики и вычислительной техники
Мордовского государственного
педагогического института им. М. Е. Евсевьева,
кандидат педагогических наук, доцент (г. Саранск);

В. И. Сафонов –

доцент кафедры информатики и вычислительной техники
Мордовского государственного
педагогического института им. М. Е. Евсевьева,
кандидат физико-математических наук, доцент (г. Саранск)

Возрастающая роль междисциплинарности диктует необходимость модернизации профессионального педагогического образования. В ходе подготовки учителей математики и информатики

¹ Сафонов В. И. УМК «Алгебра и начала анализа 10–11» // Математика в школе. 2009. № 1. С. 49–63.

² Сафонов В. И. УМК «Планиметрия 7–9» // Математика в школе. 2008. № 5. С. 61–69.

следует обратить их внимание на то, что содержание школьного курса информатики предполагает использование при его изучении методов математики¹, в частности метода математического моделирования.

Рассмотрим реализацию метода математического моделирования на примере решения задачи о движении тела, брошенного под углом к горизонту. В школьном курсе информатики при изучении темы «Построение и исследование физических моделей» в 11 классе решается следующая задача: «В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячика. Необходимо задать автомату необходимую скорость и угол бросания мячика для попадания в стенку определенной высоты, находящуюся на известном расстоянии»². Для построения математической модели обозначим следующие величины: v – начальная скорость мячика; α – угол бросания мячика; h – высота стенки; s – расстояние до стенки; l – высота мячика над землей на расстоянии s ; t – время, которое понадобится мячику для преодоления расстояния s ; x и y – соответственно дальность и высота при заданной начальной скорости v , угле бросания α для любого момента времени t . В случае равномерного и равноускоренного движения значения дальности x и высоты y вычисляются по формулам: $x = v \cdot \cos \alpha \cdot t$; $y = v \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$, где

$g = 9,8$ – ускорение свободного падения. Из формулы вычисления дальности полета x выводится формула расчета времени полета: $t = \frac{s}{v \cdot \cos \alpha}$. Подставляя выражение для расчета времени t в формулу

для расчета высоты y , получаем выражение для расчета высоты мячика на расстоянии s над землей: $l = s \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{9,8 \cdot s^2}{2v^2 \cos^2 \alpha}$.

Если выполняется условие: $0 \leq l \leq h$, то мячик попадет в стенку.

¹ Сафонов В. И. Методы математики в изучении школьной информатики // Уч. зап. ИИО РАО. М. : ФГНУ ИИО РАО, 2014. Вып. 52. С. 23–32.

² Угринович Н. Д. Информатика и ИКТ. Профильный уровень : учеб. для 11 кл. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. С. 15–21.

Полученную математическую модель можно реализовать с использованием какого-либо языка программирования¹, например встроенного языка программирования MathCAD. Оператор присваивания позволяет задать значения начальной скорости полета, высоты стенки и расстояния до нее: $v := 18$, $h := 2$, $s := 30$, а также угла бросания мячика, который следует перевести из градусной меры в радианы, т. е. $\alpha = 35 \cdot \frac{\pi}{180}$. Для вычисления высоты l мячика

над землей, пролетевшего расстояние s , записывается выражение $l := s \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{9,8 \cdot s^2}{2 \cdot v^2 \cdot \cos^2 \alpha}$. Затем для вывода вычисленного значения

l на рабочем листе MathCAD нужно записать имя переменной l и нажать для ее автоматического вычисления клавишу «=». Вычисленное значение l высоты мячика над землей, пролетевшего расстояние s , равно 0,722.

Для построения графика, иллюстрирующего движение мячика, брошенного под углом к горизонту, на рабочем листе MathCAD нужно записать выражение $t := \frac{s}{v \cdot \cos \alpha}$ для расчета времени t , которое

потребуется мячику для преодоления расстояния s . Затем отрезок $[0, t]$ разбивается с шагом 0,1 и полученные значения присваиваются переменной i : $i := 0; 0,1; \dots; t$. С использованием значений переменной i вычисляются значения переменных дальности и высоты полета x и y соответственно, для чего в MathCAD нужно записать следующие выражения: $x := v \cdot \cos(\alpha) \cdot i$ и $y := v \cdot \sin(\alpha) \cdot i - \frac{9,8 \cdot i^2}{2}$.

Затем для построения графика движения мячика по полученным значениям дальности и высоты полета x и y нужно выбрать инструмент «График X-Y» и в появившемся графическом блоке ввести внизу выражение $x(i)$, а слева – выражение $y(i)$. В результате будет построен график движения мячика, брошенного под углом к горизонту (рис. 1).

¹ Сафонов В. И. Подготовка учителей математики и информатики к использованию web-программирования для организации вычислительного эксперимента // Учеб. эксперимент в образовании. 2014. № 2. С. 23–31.

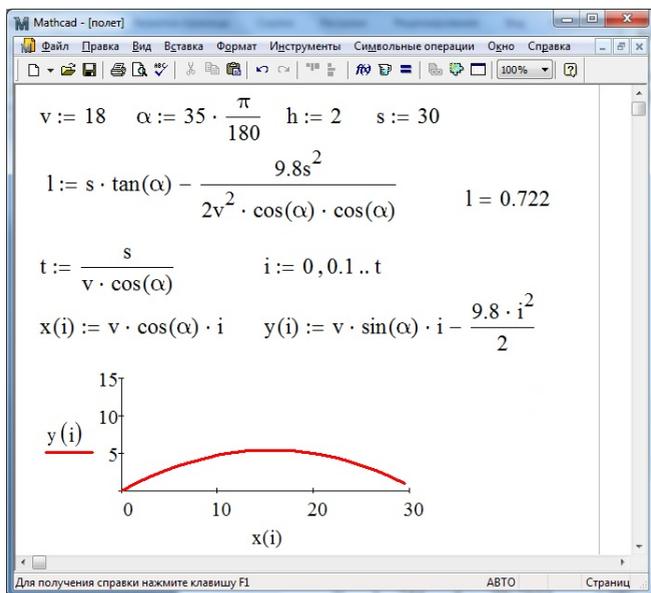


Рис. 1. Построенный в MathCAD график движения мячика, брошенного под углом к горизонту

Отметим, что созданная программа позволяет реализовать метод вычислительного эксперимента, для чего требуется проведение новых вычислений с измененными значениями начальной скорости и угла бросания мячика, высоты стенки и расстояния до нее. Для этого нужно задать в MathCAD новые значения соответствующих переменных: v , a , h и t . При этом будут вычислены новые значения высоты мячика l и времени движения мячика t , а график движения мячика будет построен заново.

Таким образом, возможности MathCAD позволяют реализовать методы математического моделирования и вычислительного эксперимента при решении задачи о движении тела, брошенного под углом к горизонту, рассматриваемой в школьном курсе информатики. В процессе подготовки учителям математики и информатики на примере подобных задач следует показать, что методы математики могут быть реализованы при обучении информатике и как это согласуется с процессом конвергенции, затрагивающим как общество, так и сферу образования.

Опыт реализации смешанного обучения дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

Т. А. Сергиенко –

доцент кафедры математики и информационных технологий
Омской юридической академии,
кандидат физико-математических наук

В работе представлен опыт преподавания дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» магистрантам Омской юридической академии по направлению подготовки «Юриспруденция» с использованием технологии дистанционного обучения. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных ранее, и призвана углубить и расширить теоретические и практические навыки и умения, приобретенные при изучении дисциплины «Информационные технологии в юридической деятельности» по программе бакалавриата.

Разрабатывая содержание обучения и тематический план дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании», с одной стороны, нужно было учесть время, отведенное на ее изучение (всего 72 ч., из них 16 ч. практических занятий), а с другой – обеспечить формирование соответствующих компетенций. Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОК-5 (компетентное использование на практике приобретенных умений и навыков в организации исследовательских работ, в управлении коллективом; ПК-11 (способность квалифицированно проводить научные исследования в области права); ПК-14 (способность организовывать и проводить педагогические исследования).

Как следствие, автор определил следующие основные разделы (модули) дисциплины.

Модуль 1. Компьютерные технологии на этапе сбора научно-правовой информации.

Модуль 2. Компьютерные технологии в научном эксперименте, статистическая обработка экспериментальных данных.

Модуль 3. Компьютерные технологии в оформлении результатов научных исследований.

Модуль 4. Современные технологии модернизации образователь-

ных программ и методы управления образовательной деятельностью обучающихся.

В первом модуле магистранты на практических занятиях учатся работать с юридическими порталами, осуществлять поиск нужной информации в сети Интернет, знакомятся с электронными библиотечными системами (далее – ЭБС), такими как IPRBooks и eLibrary, получают практический навык работы с ЭБС.

Выбор второго раздела обусловлен тем, что в процессе обучения в магистратуре магистранты будут вести научно-исследовательскую деятельность и готовить диссертацию; в связи с этим им могут потребоваться навыки получения, обработки экспериментальных данных, а также анализа полученных результатов.

В третьем модуле рассматриваются технические инструменты при оформлении научных результатов: оформление статьи в журнале, подготовка презентации.

В четвертом модуле магистранты изучают возможности использования системы дистанционного обучения Moodle в роли создателя курса.

К особенностям изучаемой дисциплины следует отнести ее прикладной характер.

Из личного опыта работы с магистрантами можно утверждать, что большинство поступивших в магистратуру – это взрослые люди со сложившимися профессиональными предпочтениями и опытом работы; все работающие магистранты совмещают работу и учебу, а неработающие хотят за время учебы найти работу и также совмещать учебу с работой. Занятость большинства магистрантов на работе не позволяет им присутствовать на всех занятиях по расписанию, поэтому наиболее эффективной формой изучения дисциплины для них является смешанное обучение, когда занятия проводятся как в традиционной очной форме, так и с использованием технологий дистанционного обучения.

В поддержку дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании» для магистрантов в системе дистанционного обучения (СДО) Moodle (рис.) был разработан соответствующий электронный курс. Данный курс содержит необходимый теоретический материал, практические задания, тестовые задания (режим контроля). Преимущества его в первую очередь заключаются в сочетании самостоятельного обучения в электронном курсе с традиционным очным обучением в аудитории.

| | |
|--|--|
| Модуль 1. Компьютерные технологии на этапе сбора научно-правовой информации | Страница: 1 Задания: 2 |
| Модуль 2. Компьютерные технологии в научном эксперименте, статистическая обработка экспериментальных данных | Страница: 1 Файлы: 2 Папка: 1 Задание: 1 |
| Модуль 3. Компьютерные технологии в оформлении результатов научных исследований | Задание: 1 |
| Модуль 4. Современные технологии модернизации образовательных программ и методы управления образовательной деятельности обучающихся | Задания: 2 |
| Зачет | Тест: 1 |

Разработанный электронный курс «Компьютерные технологии в науке и образовании» в СДО Moodle дает магистранту четкое представление об объеме учебно-методической поддержки дисциплины, о педагогических технологиях, планируемых на семестр, об информационных технологиях, используемых в процессе обучения, а «Журнал оценок» позволяет магистранту следить за ходом выполненных заданий.

В свою очередь, этот курс помогает преподавателю организовать свою работу по ведению дисциплины¹. Выставленные временные настройки для событий курса позволяют распределить работу по времени, форум для консультаций дает возможность своевременно отвечать на вопросы студентов.

¹ См., напр.: *Екимова М. А.* Организация работы преподавателя дистанционного обучения // Методика преподавания мат. и естественнонауч. дисциплин: современ. проблемы и тенденции развития : материалы II всерос. науч.-практ. конф. Омск : Ом. юрид. акад., 2015. С. 31–36 ; *Екимова М. А., Первезенцева Э. А.* Использование развивающих возможностей среды управления обучением MOODLE для подготовки магистров // Вестн. Ом. юрид. ин-та. 2011. № 1. С. 120–123.

Реализация прикладной направленности с учетом использования информационных технологий

Е. И. Федорова –

доцент кафедры кибернетики

Омского государственного университета им. Ф. М. Достоевского,

кандидат педагогических наук, доцент

Главная цель обучения математике студентов нематематических специальностей вуза ориентирована на конечный результат: выпускники должны приобрести знания, умения, навыки, развить личностные качества и способности, необходимые в будущей профессиональной деятельности. Достижению данной цели способствует прикладная направленность обучения математике, необходимость реализации которой признается всеми.

Какие новые возможности для усиления прикладной направленности возникли в последние десятилетия, но не нашли пока должного отражения в процессе обучения? Основной фактор, диктующий изменения в реализации прикладной направленности обучения математике, связан с использованием современных информационных технологий во всех областях человеческой деятельности. В связи с этим под прикладной направленностью обучения математике в вузе мы понимаем соответствие содержания и методов обучения математике потребностям других наук и будущей профессиональной деятельности студентов, формирование способности студентов применять математические знания в решении профессиональных задач и использовать для этого информационные технологии.

Математизация наук и практической деятельности человека приобрела новые черты с широким применением информационных технологий. С одной стороны, усилилась роль математики и математического моделирования в решении задач практики. Данный факт расширил список профессий и специальностей, при обучении которым нужна математика. С другой – из-за сложности описываемых объектов (социальных, биологических, экономических и т. д.) усложнились математические модели, что затрудняет и часто делает невозможным показ применения математического моделиро-

вания в выбранной студентами профессии. На практике построение и исследование математических моделей реальных явлений осуществляются, как правило, с помощью информационных технологий. Вычисление необходимых интегралов, поиски решений дифференциальных уравнений, нахождение аппроксимирующих функций и т. д. специалисты переключаются «на плечи» компьютера, и данный факт нельзя не учитывать в процессе преподавания.

Конечно, студенты должны овладеть определенным уровнем преобразований, но искусственно усложненные задания следует опускать или выполнять с помощью пакетов прикладных программ, поэтому на занятиях нужно приветствовать использование студентами планшетов, нетбуков, ноутбуков, Интернета при решении математических задач, требующих значительных технических выкладок.

«Задачей преподавателя является не столько научить вычислять детерминант, предел, производную, интеграл и т. д., сколько дать определения детерминанта, предела, производной, интеграла и т. д., и научить студентов вычислять их в простейших случаях, чтобы более сложные (вычислительные) задачи студенты могли решить в пакетах программ Maple, MathCad, MatLab»¹. В преподавании математики необходимо перенести внимание с громоздких, технически трудных и не имеющих в будущем значимости вычислений (которые, к сожалению, сейчас занимают основное место в процессе обучения) на общие идеи математики и ее применения в будущей профессиональной деятельности, использование информационных технологий для решения практических задач. «Необходимо, чтобы выпускник... имел опыт использования прикладных программ для эффективного применения математических знаний в решении профессиональных задач»².

Реализовать прикладную направленность обучения математике и приблизить изучаемый математический аппарат к задачам, которые

¹ Котюргина А. С. О применении пакетов прикладных программ в преподавании общего курса математики // Акт. проблемы преподавания математики в техн. вузе. 2015. № 3. С. 103.

² Никитин Ю. Б. Использование программ математического моделирования и расчетов для преподавания математики студентам медицинских вузов // Там же. С. 175.

могут возникнуть в будущей профессиональной деятельности студентов, возможно через:

1) иллюстрацию математических понятий на примерах будущей профессиональной деятельности, использование профессиональной терминологии на занятиях математики;

2) рассмотрение математических понятий и методов, имеющих важное значение в профессиональной подготовке и будущей работе специалиста;

3) построение математических моделей, желательно связанных с будущей профессиональной деятельностью;

4) использование информационных технологий для исследования математических моделей.

Современное программно-математическое обеспечение, которое можно использовать и рекомендовать к самостоятельному изучению и использованию в процессе обучения математике студентов нематематических направлений, разнообразно: MS Excel, Maple, Matlab, Mathcad, Wolfram, Statistica, SPSS и др. Знание и умение при решении математических задач пользоваться информационными технологиями позволят сформировать у студента готовность к их использованию в будущей профессиональной деятельности. Перенос акцента с технической стороны изучения математики на содержательную освободит учебное время для рассмотрения вопросов прикладного характера, обоснования математических идей, заложенных в пакетах прикладных программ, и освоения в связи с этим элементов вычислительной математики. Последнее в данных условиях полезно для полного понимания общей картины использования математического аппарата в решении прикладных задач.

При обучении студентов-социологов на факультете компьютерных наук Омского государственного университета частично реализуется такой подход. «Одно из направлений развития современной социологии связано с задачами описания и прогноза социальных явлений с помощью математического моделирования»¹, важность которого подчеркивается в математических курсах. Поэтому значи-

¹ Федорова Е. И. Методические принципы преподавания математики студентам-социологам // Акт. проблемы преподавания математики в техн. вузе. 2015. № 3. С. 211.

тельное внимание на лекциях уделено моделям, описывающим социальные процессы: модель С. П. Капицы о численности населения на Земле, модели Мальтуса и Ферхюльста об изменении численности популяции, модель изменения численности населения в регионе, кривая Лоренца и коэффициент Джини для оценки экономического неравенства и др. На лекциях затрагиваются основные идеи численных методов анализа математических моделей и решения математических задач. С учетом особенности социологического познания на практических занятиях предлагаются задачи с прикладным содержанием из разных областей знаний: социальных, экономических, биологических и т. д. В индивидуальной работе при решении задач, требующих громоздких вычислений, приветствуется использование студентами программ MS Excel, Maple и Wolfram. Опыт работы показывает, что усиление таким образом прикладной направленности повышает интерес студентов к предмету, создает правильную мотивацию обучения, формирует готовность студента применять математику в будущей профессиональной деятельности и использовать для этого информационные технологии.

Реализация принципа прикладной направленности обучения математике в вузе с учетом использования информационных технологий требует дальнейшего анализа программ обучения математике и выявления в них резервов, разработок учебников и сборников задач, пересмотра методов обучения, корректировки форм проведения занятий.

Математическое моделирование в учебном процессе

Г. И. Шабанов –

профессор кафедры систем автоматизированного проектирования Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева, доктор педагогических наук, профессор (г. Саранск)

Современные требования к подготовке специалистов в высшей инженерной школе, реализуемые в государственных образовательных стандартах, предполагают повышение уровня сформированности

профессиональных компетенций. Решению данной проблемы посвящен ряд работ¹, в которых рассматривается процесс внедрения практико-ориентированного информационного обучения будущих специалистов с опорой на интеграцию учебных и профессиональных заданий. Основной компонентой такого подхода является проектно-исследовательский образовательный уровень, осуществляющий моделирование и визуализацию динамических процессов в программных комплексах, которые затруднительно или просто невозможно воспроизвести в учебной лаборатории. Такие пакеты программ позволяют моделировать экспериментальные или реальные процессы, протекающие в технических системах, используются для активизации поисковой деятельности обучаемых в качестве самостоятельных программных средств и в составе обучающих систем.

Согласно принятой классификации все математические модели, используемые в циклах дисциплин инженерных специальностей вузов, делятся на три класса. Соответственно, имеем и три класса методов автоматизации моделирования в программно-методических комплексах. К первому классу относятся модели, реализующие свойства сплошных сред. Эти свойства рассматриваются в координатах пространства и времени, а модели имеют форму дифференциальных уравнений в частных производных:
$$\frac{d\varphi}{dt} = -\operatorname{div} j + g.$$

Простейшая модель этого класса рассматривает процессы, протекающие по траектории одной координатной оси. В учебном процессе данное направление представлено задачами теплопередачи, теории упругости, электростатики, магнитостатики и магнитного поля переменных токов, которые реализуются в мультидисци-

¹ См., напр.: *Шабанов Г. И., Комаров В. А.* Интеграция учебных и профессиональных проектных заданий при подготовке инженеров // *Тракторы и сельхозмашины*. 2005. № 9. С. 15 ; *Сафонов В. И.* Использование информационных технологий при обучении математике : моногр. Саранск : МГПИ, 2009. С. 62–104 ; *Шабанов Г. И.* Методическая система обучения студентов инженерных специальностей общетехническим дисциплинам на основе комплексной информационно-образовательной базы : моногр. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2005. С. 77–166 ; *Шабанов Г. И., Комаров В. А., Шабанова В. Г.* Модель практико-ориентированного информационного обучения студентов агроинженерного направления // *Техника и оборудование для села*. 2015. № 7. С. 42–44.

плинарных программно-методических комплексах Ansys, Nastran, Patran, Elcut и др. Если в данном модельном классе выделить элемент l одномерной длины и предположить, что свойства элемента в пределах его размера не зависят от координаты x пространства ($d\varphi/\partial x \approx (\varphi_1 - \varphi_2)/l$, где φ_1, φ_2 – значение φ на границах отрезка), то возможен теоретический переход к динамическим моделям второго класса: $\mathcal{L}(dt/\partial t \cdot V, \bar{V}, t) = 0$, где \mathcal{L} – вектор-функция, \bar{V} – вектор фазовых переменных. Простейшая модель этого класса – линейная дифференциальная система вида: $(d/\partial t \cdot V, t)$. Обычно данный уровень реализуется в общетехнических дисциплинах, в которых решаются задачи анализа механических поступательных, блочно-поступательных систем, электронных схем, электроэнергетических систем с применением комплексов программ Graph-PA, PA-9, OrCad-Pspice, Ems-Cad и др.¹

Если к динамической модели второго класса применить преобразования Лапласа, то можно осуществить теоретический переход к моделям следующего уровня: $X(p) = W(p) \cdot Y(p)$, где $X(p), Y(p)$ – векторы изображений выходных и входных сигналов системы соответственно, $W(p)$ – матрица передаточных функций системы. Элементы этой матрицы в общем случае представляются следующим образом:

$$W_{i,j} = [a_0 + a_1 \cdot p + a_2 \cdot p^2 + \dots + a_n \cdot p^n] / [b_0 + b_1 \cdot p + b_2 \cdot p^2 + \dots + b_m \cdot p^m].$$

Полученная структура занимает пограничное место между вторым и третьим классом математических моделей. Она рассматривает процессы в непрерывном времени, поскольку имеется линейная

¹ См., напр.: Сафонов В. И. Методические цели использования методов информатики и ИКТ в изучении математики // Гуманитар. науки и образование. 2014. № 1 (17). С. 64–67; Шабанов Г. И. Формирование конструкторско-технологических компетенций в информационной образовательной среде // Современ. проблемы науки и образования. 2012. № 2. С. 174; Шабанов Г. И., Комаров В. А. Демонстрационно-обучающий комплекс для машиностроительных специальностей // Тракторы и сельхозмашины. 2005. № 10. С. 24–25; Шабанов Г. И., Шабанова В. Г. Компетентностная схема обучения студентов в информационно-образовательной среде // Наука и культура России : сб. тр. IX междунар. науч.-практ. конф. Самара, 2012. С. 185–186; Шабанов Г. И. Модель обучения общетехническим дисциплинам на комплексной информационно-образовательной базе при подготовке инженерных кадров // Интеграция образования. 2005. № 3. С. 181–185.

зависимость между компонентами, но ее вид характерен для формальных моделей. Данное модельное направление реализуется в цикле специальных дисциплин, связанных с исследованием функциональных схем сложных систем по заданным передаточным функциям элементов. Для реализации моделей такого типа в учебном процессе используются комплексы программ MatLab, Мик-Эмс, Lab View и др.¹

Необходимо отметить, что если на заданном отрезке времени свойства элемента (системы) не зависят от t , то получаем дискретные математические модели систем, имеющие форму логических выражений или других формальных зависимостей. Эти модели можно использовать при рассмотрении тематических разделов, связанных с моделированием информационных систем, в том числе на основе имитационного подхода.

Все рассмотренные структуры математических моделей получаются в рамках строго теоретического подхода, возможности которого в приложении к компьютерному моделированию сложных систем весьма ограничены. Например, анализ экологических параметров работающего предприятия осуществим только на основе формальных моделей третьего уровня с помощью экспертных систем. Процедура усложнения систем за счет увеличения количества элементов и связей между ними обуславливает упрощение математических моделей вплоть до их полной формализации. Иерархия моделей, в свою очередь, обуславливает иерархию процессов проектирования сложных систем, инструментальное обеспечение которых достигается в основном за счет комплексов программ анализа, реализующих три рассмотренных типа методов моделирования.

Необходимо отметить, что практическим учебно-исследовательским занятиям должна предшествовать теоретическая часть,

¹ См., напр.: *Шабанов Г. И., Наумкин Н. И.* Принцип выделения информационных содержательных линий // Интеграция образования. 2005. № 4. С. 132–135 ; *Шабанов Г. И.* Дидактический обзор основных систем трехмерного геометрического моделирования // Энергоресурсосберегающие технологии и системы в АПК : межвуз. сб. науч. тр. 2003. С. 251–254 ; *Сафонов В. И.* Подготовка учителей математики и информатики к использованию web-программирования для организации вычислительного эксперимента // Учеб. эксперимент в образовании. 2014. № 2 (70). С. 23–31.

включающая общее представление метода математического моделирования, процесс создания математических моделей, последовательность этапов решения инженерной задачи с применением компьютера, анализ вычислительного эксперимента, проверку адекватности модели (выявление степени отклонения полученных характеристик от идеальных).

Таким образом, получение знаний и формирование компетенций в области математического моделирования позволит будущим инженерам стать специалистами, востребованными в современных социально-экономических условиях, способными не только генерировать идеи и воплощать их в конкретные проекты и разработки, но и обеспечивать на основе наукоемких технологий экономически выгодное импортозамещающее производство и реализацию конкурентоспособной продукции.

Инноватика информатизации инженерного образования

В. Г. Шабанова –

аспирант кафедры прикладной математики,
дифференциальных уравнений и теоретической механики
Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева
(г. Саранск)

Информатизация инженерного образования является важнейшим средством реализации федеральных государственных образовательных стандартов, в рамках которой происходит интеграция прагматических узкоспециализированных целей и фундаментальных междисциплинарных знаний. Информационная подготовка инженерных кадров основана на системообразующем курсе «Информатика» и профильных ей дисциплин учебного плана соответствующей технической специальности¹.

¹ Шабанов Г. И., Шабанова В. Г. Компетентностная схема обучения студентов в информационно-образовательной среде // Наука и культура России : сб. тр. IX междунар. науч.-практ. конф. Самара, 2012. С. 185–186.

За период информационного обучения в техническом вузе будущий инженер в базовом курсе «Информатика» должен освоить ряд тематических разделов, таких как информация и информационные процессы; представление информации; аппаратное и программное обеспечение компьютера; компьютерное моделирование; алгоритмизация и программирование; информационные технологии. В последующих компьютерно-ориентированных дисциплинах студент должен развить научные представления в областях инженерии; сформировать системно-информационную картину мира; обогатить методы изучения фундаментальных наук методами научного познания, привнесенными информатикой; развить навыки использования методов и средств информационных технологий в различных конструкторско-технологических областях¹.

Проектирование содержания курсов осуществляется с учетом принадлежности информационных предметов к фундаментальному или специальному типу. Для фундаментальных предметов ведущей функцией является формирование научного мировоззрения. По таким дисциплинам, как математика, физика, химия и т. д., должен изучаться набор компьютерно-ориентированных разделов, пересекающихся с предметом соответствующей науки. Для специальных (автоматика, энергетика, агроинженерия и т. д.) ведущей функцией является подготовка к практической деятельности в соответствии со специальностью (получение, хранение, использование, передача и обработка отраслевой информации).

Существует ряд информационных дисциплин, носящих межпредметный характер, из которых наиболее востребованным является предмет «моделирование» (наглядное, символическое, математическое, физическое, натурное), оказывающий существенное влияние на общее развитие и формирование мировоззрения, интегрирующий знания по различным дисциплинам, помогающий осуществлять работу с прикладными компьютерными программами на профессиональном уровне. Основными задачами моделирования являются:

¹ Шабанов Г. И. Методическая система обучения студентов инженерных специальностей общетехническим дисциплинам на основе комплексной информационно-образовательной базы : моногр. Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2005. С. 3–29.

общее развитие и становление мировоззрение студентов; овладение моделированием как методом познания; выработка практических навыков компьютерного моделирования; содействие профессиональной ориентации студентов; преодоление предметной разобщенности (интеграция знаний); развитие и профессионализация навыков работы с компьютером¹.

Практическое формирование фундаментальных и прикладных компетенций осуществляется посредством исследовательских учебно-методических комплексов. Эффективность их работы увеличивается при их функционировании в составе синергетической информационно-образовательной системы (далее – СИОС)². В этом случае цикл информационных дисциплин будет обеспечивать сквозное обучение на основе принципов фундаментальности и профессиональной направленности на любом этапе подготовки инженерных кадров.

Коммуникационное управление процессом движения информации в СИОС и изучение ее компонентов осуществляются в соответствии с кибернетическим подходом. Для осуществления обмена информацией между компонентами СИОС в соответствии с кибернетическими принципами необходима программная стыковка информационных составляющих циклов дисциплин. Так, после получения базовых знаний в курсе «Информатика» студентам, в соответствии с учебным планом, приходится оперативно переключаться на очередные компьютерно-ориентированные дисциплины. Этот поступательный процесс продолжается с первого до выпускного курса. Однако механического переноса базовых компьютерных навыков и умений на последующие информационные предметы недостаточно для выполнения лабораторных, курсовых, учебно-исследовательских и дипломных работ. Происходит потеря времени на адаптационный период в понятийной информационной среде. Поэтому в зависимости от профессиональной направленности для работы в СИОС

¹ Сафонов В. И., Сафонова Л. А. Программное обеспечение информационных технологий в обучении математике // Сиб. пед. журн. 2009. № 12. С. 65–72.

² Шабанов Г. И. Модель обучения общетехническим дисциплинам на комплексной информационно-образовательной базе при подготовке инженерных кадров // Интеграция образования. 2005. № 3. С. 181–185.

целесообразна разработка автоматизированного обучающего комплекса, обеспечивающего информационный тезаурус (совокупность отраслевых программно-методических сведений)¹. Он должен включать базу знаний инженерных областей и интерфейс взаимодействия информационных составляющих изучаемых дисциплин.

Поскольку в настоящее время в той или иной мере информатизация охватила большинство дисциплин, входящих в учебные планы соответствующих специальностей, разработка автоматизированного обучающего комплекса является необходимым компонентом междисциплинарного языка общения для квалифицированного применения специальных программных средств в компьютерно-ориентированных дисциплинах. С практической точки зрения необходимо отметить, что многие конструкторско-технологические подразделения промышленных предприятий заинтересованы в получении специалиста, владеющего основами методического и программного обеспечения, используемого в данной организации². Поэтому автоматизированный обучающий комплекс в СИОС необходимо ориентировать на целевую подготовку студентов для работы с промышленными информационными системами.

Применение СИОС способствует процессу формирования личности, умеющей ориентироваться и принимать обоснованные решения в условиях единой информационно-технической среды, владеющей приемами творческой деятельности и способной не только усваивать готовое знание, но и генерировать новое. Поэтому переход к новой компетентностной парадигме предполагает формирование качественно новых целей образования, новых принципов отбора и систематизации знаний, не столько расширяющих объем профессиональных и общенаучных знаний, сколько определяющих другую их связь и иной способ формирования и функционирования в практической деятельности. За этим должно стоять формирование профессионального теоретического мышления с новыми средствами

¹ Шабанов Г. И., Комаров В. А., Шабанова В. Г. Модель практико-ориентированного информационного обучения студентов агроинженерного направления // Техника и оборудование для села. 2015. № 7. С. 42–44.

² Шабанов Г. И., Комаров В. А. Интеграция учебных и профессиональных проектных заданий при подготовке инженеров // Тракторы и сельхозмашины. 2005. № 9. С. 15.

интеллектуальной деятельности и новыми характеристиками ориентировки в предмете деятельности¹.

Профессиональная направленность подготовки студентов наряду с прочными теоретическими знаниями требует обладания практическими умениями и навыками. Наиболее продуктивной формой учебных занятий, на которых происходит формирование у студентов практических умений и навыков, служит компьютерный лабораторный практикум. При выполнении лабораторных работ с использованием моделирующих пакетов программ активизируется познавательная деятельность студентов, развивается их способность к самостоятельному получению знаний, осмыслению сложных явлений и процессов, развиваются творческие способности. Поэтому вопросы применения моделирующих компьютерных программ в профессионально направленном обучении требуют тщательного исследования².

Обоснование дидактических условий, обеспечивающих оптимальные пути профессионально направленной подготовки за счет использования возможностей компьютерной техники, является важной задачей педагогики. Применение графических и наглядных моделей в современных компьютерных программах учебного назначения не только позволяет увеличить скорость передачи информации обучаемому и повысить уровень ее понимания, но и способствует развитию профессионально важных качеств специалиста³. Однако, несмотря на то что компьютеры уже много лет используются в образовании, а их функциональные преимущества для лабораторно-практической, экспериментальной деятельности студентов не подвергаются сомнению, в педагогической теории нет единого подхода к проблеме проектирования и применения моделирующих компьютерных программ учебного назначения. Особое значение

¹ Шабанов Г. И., Комаров В. А. Демонстрационно-обучающий комплекс для машиностроительных специальностей // Тракторы и сельхозмашины. 2005. № 10. С. 24–25.

² Шабанов Г. И. Формирование конструкторско-технологических компетенций в информационной образовательной среде // Соврем. проблемы науки и образования. 2012. № 2. С. 174.

³ Сафонов В. И. Использование информационных технологий при обучении математике : моногр. Саранск : МГПИ, 2009. С. 62–104.

моделирующие компьютерные программы приобретают, когда проведение реальных экспериментов затруднено или просто невозможно. Кроме того, компьютерное моделирование в значительной степени решает проблему экспериментального изучения сложных многоэлементных объектов. Моделирующая компьютерная программа учебного назначения дает возможность оперативного, опережающего изучения функционирования новых сложных образцов техники и передовых технологий еще до появления соответствующих технических устройств и образцов в учебных заведениях¹. Все это позволяет предвидеть, предупредить возможные затруднения и ошибки в деятельности инженера, подготовить его к сложным изменениям реального оборудования и условий профессиональной деятельности.

¹ Шабанов Г. И., Наушкин Н. И. Принцип выделения информационных содержательных линий // Интеграция образования. 2005. № 4. С. 132–135.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Реализация компетентного подхода в обучении | |
| Арпентьева М. Р. Контекстное обучение – основа компетентного подхода | 3 |
| Евсеева О. А., Евсеева Ю. А. Технологии формирования учебно-познавательной компетенции бакалавров в формате индивидуально-ориентированного обучения | 9 |
| Карасева Р. Б. Оценки компетенций выпускника вуза | 13 |
| Ланкина М. П. Особенности реализации компетентного подхода в профессиональном физическом образовании | 16 |
| Сафонов В. И. Специальные компетенции в подготовке учителей математики и информатики. | 20 |
| Сычев А. В. К вопросу о формировании ИКТ-компетенций будущих педагогов начальной школы в системе высшего профессионального образования. | 22 |
| Шевчук Е. В., Шпак А. В. Информационно-образовательная среда вуза как средство реализации компетентного подхода в обучении. | 26 |
| Шефер О. Р. Проблемные ситуации как средство реализации компетентного подхода на лабораторно-практических занятиях в вузе | 31 |
| Методические разработки и технологии преподавания математических и естественнонаучных дисциплин | |
| Дергачева И. Н. Использование кейс-технологии при изучении дисциплины «Методика обучения химии» в условиях компетентного подхода в вузе | 36 |
| Забудский Г. Г. О методике преподавания эконометрики. | 40 |
| Конев А. В. Деятельностный и контекстный подходы в преподавании естественнонаучных дисциплин | 44 |
| Коробейникова И. Ю. Кейсы в математических и естественнонаучных дисциплинах современного высшего образования | 47 |
| Пак В. В. Готовность студентов инженерного вуза к профессиональной деятельности при обучении физике на основе проектов | 52 |

| | |
|---|----|
| Пичугина А. Н. Опыт внедрения поддерживающего курса «Введение в прикладную математику» для студентов Института математики и информационных технологий ОмГУ им. Ф. М. Достоевского | 56 |
| Селезнева О. В., Мамаева Н. А. Экологическое воспитание курсантов: проблема формирования экологических намерений | 61 |
| Старовикова И. В., Алпатова М. В. Использование элементов дистанционного обучения в процессе преподавания дисциплины «Информационные технологии» студентам-заочникам педагогического вуза. | 65 |
| Филимонов В. А. Двуликий синус, или Базис, адекватный задаче обучения математике | 69 |
| Фролова П. И. Разработка технологической карты занятия в профессиональном образовании | 73 |
| Чупина Е. И. О проектировании содержания учебной дисциплины «Основы математической обработки информации» | 78 |
| Шайтанова Л. М. Решение финансовой проблемы предприятия на основе алгоритма кейс-стадии ANCHOD | 82 |
| Якубенко О. В. Использование интерактивных технологий в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин студентам технического вуза | 86 |

Методика преподавания математики, физики и информатики в школе

| | |
|--|-----|
| Васильева Т. Д. Использование историко-математического материала в подготовке учителя математики. | 90 |
| Выборова Н. Н. ТРИЗ-технология как средство формирования интереса к физике. | 93 |
| Дементьев А. П. Алгоритм решения прикладных задач физического содержания | 98 |
| Дудышева Е. В., Кривцова И. Э. Формирование навыков школьников в области информационной безопасности и здоровьесбережения при самостоятельном поиске в сети Интернет. | 103 |
| Зайцева О. А. Особенности формирования умения понимать условия заданий по физике на множественный выбор. | 106 |

| | |
|--|-----|
| Капралов А. И. Формирование мировоззренческих представлений о науке при освоении обучающимися основной образовательной программы по физике | 110 |
| Кострюкова М. И., Сафонова Л. А. Методические аспекты развития алгоритмического мышления школьников на уроках информатики с помощью проблемных ситуаций | 116 |
| Кудрина В. В. Закономерности содействия самообразованию школьников | 119 |
| Кудрина И. Ю. Подготовка обучающихся к олимпиадам в процессе углубленного изучения физики | 124 |
| Мокляк Д. С., Лебедева Т. Н. Визуализация на уроках математики как инструмент повышения мотивации изучения предмета | 129 |
| Саглаева О. Г. Организация самостоятельной работы обучающихся средствами учебника физики | 133 |
| Сафонова Л. А., Терешкина К. Ю. Использование интерактивной технологии «Мозговой штурм» при обучении школьников программированию | 138 |
| Старовиков М. И., Старовикова И. В. Наглядность в обучении физике с использованием информационно-компьютерных технологий | 142 |
| Ческидова И. А. Формирование регулятивных универсальных учебных действий в процессе проектной деятельности на уроках математики | 147 |
| Шарова Е. Н. Мониторинг освоения основной образовательной программы по физике | 151 |

Организация научно-исследовательской деятельности обучающихся

| | |
|---|-----|
| Арзумян Н. Г. Опыт организации научно-исследовательской работы студентов по физике в Омском государственном медицинском университете | 156 |
| Асмыкович И. К. Организация НИРС по математике на первых курсах технических университетов | 160 |
| Ельчанинова Г. Г., Мельников Р. А. Организация научно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении раздела «Ряды» | 164 |

| | |
|---|-----|
| Наумова О. Г., Елистратова О. В. Организация научной деятельности студентов с использованием современных информационных технологий | 169 |
| Нечаева Е. А., Бдюхина О. Е. Формирование исследовательских умений у студентов в процессе преподавания химии | 173 |
| Таирова Е. В. Роль и задачи исследовательской деятельности студентов в их профессиональной подготовке | 176 |
| Халикова К. З. Организация исследовательской деятельности студентов педвуза в процессе преподавания дисциплины «Программирование» | 179 |

Организация самостоятельной работы обучающихся

| | |
|--|-----|
| Зырянова С. А., Филимонова О. А. Методические особенности организации курсовой работы по дисциплине «Информатика» для студентов профиля «Автомобильный транспорт» | 185 |
| Пуляевская А. М. Организация самостоятельной работы студентов с учебными материалами и ИКТ | 188 |
| Сазонова Н. П. К вопросу об организации самостоятельной работы студентов в системе высшего профессионального образования | 193 |
| Чалкова В. В. Использование дистанционных образовательных технологий в организации самостоятельной работы обучающихся | 197 |
| Шмигирилова И. Б. Использование интеллект-карт для организации самостоятельной работы студентов по математике | 202 |

Методы и технологии оценки качества и контроля знаний

| | |
|--|-----|
| Заозерская Л. А., Планкова В. А. Решение задач тестирования знаний на основе моделей дискретной оптимизации | 206 |
| Коваленко Ю. В., Романова А. А., Тиховская С. В. Об использовании индивидуальных заданий разного уровня сложности в курсе «Исследование операций» | 211 |
| Конева И. В., Берендяева Л. А. Совершенствование форм промежуточного контроля учебной деятельности студентов по естественнонаучным дисциплинам | 216 |

| | |
|---|-----|
| Крайнева С. В. Слагаемые улучшения качества подготовки бакалавров | 220 |
| Лебедева Т. Н. ИКТ-инструменты для проверки знаний учащихся в работе учителя | 223 |
| Леванова Т. В. Из опыта подготовки студентов к промежуточному контролю | 227 |
| Полякова Т. А., Ширшова Т. А. Разработка системы разноуровневых задач для контроля и оценки знаний студентов по математике | 231 |
| Рябوشапко Б. В. Нечетко-логическая модель оценки знаний в среде LabVIEW. | 235 |
| Сафонова Л. А. Методика составления тестов по предметной области «Математика. Информатика» | 239 |
| Федорова Е. И., Котюргина А. С. В защиту традиционного экзамена по математике | 244 |

**Современные информационные технологии
в образовании. Электронное обучение
и дистанционные образовательные технологии**

| | |
|---|-----|
| Агалаков С. А. Обучение эконометрическому моделированию с использованием пакета EViews | 247 |
| Екимова М. А. Оценка педагогической эффективности электронного курса в среде Moodle | 250 |
| Колосков С. Ю. Использование платформы Arduino и ультразвукового датчика HC-SR04 в лабораторных работах по физике. | 255 |
| Королев А. Л. О методах построения математических моделей | 257 |
| Косьмин С. Н. Методика преподавания информационных технологий. | 263 |
| Котюргина А. С. Об использовании вычислительной математики и пакетов прикладных программ в преподавания общего курса высшей математики | 267 |
| Кочережко Л. В. Применение MS Excel для исследования функций при обучении студентов медицинских вузов | 270 |
| Ларионов С. М. Облачные технологии как основа информационной образовательной среды в педагогическом вузе | 275 |

| | |
|--|-----|
| Мовсесян Ж. А. Использование дистанционных образовательных технологий в деятельности тьютора | 278 |
| Остринина Т. С. Основные требования, предъявляемые к сайту учителя | 283 |
| Пост Н. Е., Лебедева Т. Н. Использование мультимедийных презентаций в дошкольном учреждении | 288 |
| Прозорова М. А., Николаева Е. Б. Использование информационных технологий для обработки результатов лабораторных экспериментов на занятиях по экологии | 291 |
| Сафонов В. И., Кирдяшова Т. Ф. Обучение математике с использованием возможностей интерактивной среды «1С: Математический конструктор» | 294 |
| Сафонова Л. А., Сафонов В. И. Математическое моделирование в обучении школьников информатике | 297 |
| Сергиенко Т. А. Опыт реализации смешанного обучения дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании» | 301 |
| Федорова Е. И. Реализация прикладной направленности с учетом использования информационных технологий | 304 |
| Шабанов Г. И. Математическое моделирование в учебном процессе | 307 |
| Шабанова В. Г. Инноватика информатизации инженерного образования | 311 |

Научное издание

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ
И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Материалы III всероссийской
научно-практической конференции
(Омск, 16 марта 2016 г.)

Редакторы: Л. Н. Макарова, Н. Н. Калякина
Технический редактор: Л. А. Зарубина

Подписано в печать 23.09.2016. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.
Уч.-изд. л. 14,55. Усл. печ. л. 18,83. Тираж 200 экз. Заказ № 1734.

Полиграфический центр «Татьяна»,
г. Омск, ул. Жукова, 78

