

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный педагогический университет»**

**Материалы международной
научно-практической конференции**

**ФОРМИРОВАНИЕ
ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**7-8 апреля, 2015 г.
г. Екатеринбург, Россия**

**МАТЕРИАЛЫ
Международной научно-практической конференции**

ЕКАТЕРИНБУРГ 2015

УДК 372.853
ББК Ч426.223
П 44

Редакционная коллегия:

Т.Н. Шамало, доктор педагогических наук, профессор (отв. ред.);
А.П. Усольцев, доктор педагогических наук, профессор.

Формирование инженерного мышления в процессе обучения [Текст] : материалы междунар. науч.-практ. конф., 7-8 апреля 2015 г., Екатеринбург, Россия : / Урал. гос.пед.ун-т; отв. ред. Т.Н. Шамало. – Екатеринбург: [б.и.], 2015. – 284 с.

ISBN 978-5-7186-0683-6

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции «Формирование инженерного мышления в процессе обучения», состоявшейся в г. Екатеринбурге на базе Уральского государственного педагогического университета 7-8 апреля 2015 г.

Тексты статей приводятся в авторской редакции.

УДК 372.853
ББК Ч426.223

ISBN 978-5-7186-0683-6

© Уральский государственный педагогический университет, 2015

Усольцев А.П., Шамало Т.Н.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

О ПОНЯТИИ «ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ»

Научно-практические конференции на базе Уральского государственного педагогического университета, посвящённые проблемам теории и методики обучения естественнонаучным дисциплинам, проводятся уже более 20 лет, и стали традиционным мероприятием для обмена опытом, встречи единомышленников, обсуждения своих идей.

Интересно проследить эволюцию изменения тематики конференции. Такая ретроспектива позволяет увидеть изменение целей отечественного образования, приоритетов государственной политики в сфере образования за последние двадцать лет.

Вначале конференция в г. Екатеринбурге проводилась в рамках зональных совещаний преподавателей педвузов Урала, Сибири и Дальнего Востока (1985 гг.) под общей координацией академика Усовой Антонины Васильевны. Но затем совещание в Екатеринбурге приобрело свою самостоятельную тематику, связанную с проблемой подготовки учителей физики. В 1999 году тема совещания формулировалась следующим образом: «Воспитание патриотизма, гражданственности и нравственности в профессиональной подготовке учителя физики».

Качественные изменения в области информатизации отечественного образования, переосмысление его ценностей определили развитие тематики конференции. В 2001 она проводилась под названием «Повышение эффективности подготовки учителей физики, информатики, технологии в условиях новой образовательной парадигмы» и приобрела статус конференции.

В 2002 году конференция получила статус международной. Состав её участников расширился, в работу конференции активно включились математический факультет и факультет информатики УрГПУ. Это отразилось в её тематике – «Повышение эффективности подготовки учителей физики и информатики в условиях модернизации российского образования».

Несколько лет (с 2003 года по 2009 год) конференция объединяла участников по теме «Повышение эффективности подготовки учителей физики и информатики в современных условиях».

В 2010 году конференция была посвящена теме – «Реализация

национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» в процессе обучения физике, информатике и математике». Естественно, что такое изменение связано с началом реализации широкомасштабного национального проекта «Наша новая школа».

Количество статей оказалось таким большим, что пришлось выпускать сборник в двух томах.

В последнее время в обществе и государстве возросло понимание важности естественнонаучной подготовки будущих квалифицированных кадров для высокотехнологичного производства. В 2012 году Институт физики и технологии УрГПУ выиграл конкурс Федеральных целевых программ на реализацию программы по созданию системы технологической и естественнонаучной подготовки молодёжи к инновационной деятельности. Это отразилось и в названии конференции. В 2013 и 2014 годах конференция проводилась по теме «Подготовка молодежи к инновационной деятельности в процессе обучения физике, математике, информатике».

В конце 2014 года в Уральском регионе был запущен широкомасштабный проект «Уральская инженерная школа», призванный сохранить и приумножить богатейший промышленный потенциал уральского региона, изначально появившегося в качестве индустриальной основы обороноспособности российского государства. Цели и задачи этого проекта оказались очень близки и созвучны с тематикой, направленной на подготовку молодёжи к инновационной деятельности. Именно поэтому в новом, 2015 году было принято решение тематику конференции определить как «Формирование инженерного мышления в процессе обучения». Организаторы надеялись, что такое название позволит сохранить традиционно сложившийся контингент участников, привлечь новых, а в работе конференции получить интересные результаты, имеющие практическое применение в решении проблем, обозначенных проектом «Уральская инженерная школа». Сейчас уже можно сказать, что по первой части наши надежды оправдались – традиционные авторы приняли активное участие, появились новые участники. Анализ статей позволяет сказать, что термин «инженерное мышление» вызвал живейший интерес, и в целом для наших авторов оказался близким и интересным. Внутренняя российская география участников увеличилась.

Анализ работ, представленных в сборнике, позволяет отметить, что указанная тема оказалась «резонансной» для учителей школ, преподавателей вузов, методистов, всех тех, кто связан с естественнонаучными и

математическими дисциплинами. Общее настроение, интегрально возникающее в процессе чтения статей участников конференции, можно охарактеризовать как весьма позитивное.

В большинстве статей явно или неявно прослеживается очевидная симпатия к такой цели как «формирование инженерного мышления» по причине того, что она очевидно актуальна, понятна, так как достигается средствами именно естественнонаучных дисциплин.

Конечно, в процессе обучения математике, физике, технологии, информатике существуют и должны существовать другие, не менее важные цели, такие как, например, формирование научного мировоззрения, универсальных учебных действий, необходимых не только инженеру, и т.п. Но задача формирования инженерного мышления является перспективным средством объединения и интеграции усилий всех педагогов естественнонаучных и математических дисциплин.

Нельзя отрицать и тот очевидный факт, что в подготовке будущего инженера или любого специалиста в области техники и высоких технологий гуманитарная составляющая имеет решающее значение, как, впрочем, в воспитании человека и гражданина вообще. Статьи преподавателей и учителей гуманитарных предметов, присланные на конференцию, оказались приятным сюрпризом для организаторов конференции.

Понятно, что ключевым понятием настоящего сборника является понятие «инженерное мышление». Поэтому вполне логично, что в достаточно большом количестве статей авторы посчитали необходимым указать своё понимание инженерного мышления или сослаться на работы, содержащие его дефиницию.

В результате в сборнике оказался широкий спектр различных определений, достаточно полно представляющих существенные стороны этого феномена. С ними можно ознакомиться при дальнейшем чтении материалов сборника.

Нами ранее было сформулировано определение инженерного мышления по его свойствам, совокупность которых целостно и полно описывает его существенные характеристики так, чтобы другие, ниже приведённые определения, находились в этом же поле, но с акцентом на тех или иных свойствах инженерного мышления [3].

В публикации было приведено определение инновационного мышления [2,3,4], которое было положено в основу тематики конференции и сборника её

трудов за предыдущие два года. Инновационное мышление определено как мышление, направленное на обеспечение инновационной деятельности, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как творческое, научно-теоретическое, социально-позитивное, конструктивное, прагматичное, преобразующее.

Как оказалось, этот подход является оптимальным и при определении инженерного мышления, так как инженерному мышлению в современных условиях присущи те же свойства, что и инновационному. При таком подходе сохраняется преемственность между конференцией этого года и двумя предыдущими: инженерное мышление можно считать частным случаем инновационного мышления, при котором акцент ставится на мышлении, проявляющемся в деятельности только с техническими объектами, тогда как инновационное мышление проявляется в деятельности с любыми, в том числе и социальными системами.

Итак, *инженерное мышление – мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное.*

Рассмотрим эти свойства подробнее.

1. В качестве первого свойства инженерного мышления была выделена его *политехничность*, так как именно она отражает его важнейшую специфику, определяемую деятельностью человека в техносфере [2].

Это свойство инженерного мышления базируется на комплексе общеобразовательных и политехнических знаний (когнитивный уровень) и умений (инструментальный уровень) по применению этих знаний на современном производстве в сферах проектно-конструкторской, организационно-управленческой, производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

В советской методической школе был сформулирован принцип политехнизма, который пронизывал всю систему обучения и воспитания в школе: трудовое воспитание, теоретическое и практическое знакомство с главными отраслями производства и т.п. В этом направлении осуществлялось большое количество научно-педагогических исследований, что нашло отражение и в практической деятельности: работало большое количество

кружков технической направленности, было налажено тесное сотрудничество с промышленными предприятиями в форме шефства, организованы учебно-производственные бригады, в которых учащиеся могли приобрести технические специальности, создана операционно-комплексная система трудового обучения, обеспечивающая преемственность между школой, училищем, вузом и техническим предприятием.

Весь этот опыт как нельзя лучше подходит для развития политехничности школьника как основы формирования его инженерного мышления.

2. Инженерное мышление является *конструктивным*. Под конструктивностью понимается способность диагностично и реалистично ставить цель с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый проект. В этом плане эффективным средством являются проектные технологии, конкурсы и выставки технического творчества. Большую роль в формировании инженерного мышления могут играть такие учебные предметы как технология и информатика.

3. Инженерное мышление проявляет себя как *научно-теоретическое*. Научное мышление характеризуется тем, что оно «осуществляется в соответствии с методологическими принципами, которыми руководствуются в данную эпоху учёные в своем подходе к исследованиям и их результатам» [1. С.10].

Это свойство тесно связано с политехнизмом: в современной, быстро развивающейся техносфере узкоспециальные знания об особенностях устройства тех или иных машин, правилах их эксплуатации устаревают так быстро, что становятся неактуальными уже на стадии обучения. Фундаментальные знания, базирующиеся на общих, фундаментальных естественнонаучных основах, напротив, всегда остаются актуальными. Их знание позволяет быстро понять принцип работы, устройство технических новинок и эффективно их использовать в своей профессиональной деятельности и повседневной жизни.

Для формирования научно-теоретического мышления школьников необходимо учитывать закономерности мыслительного процесса в процессе обобщения. Наиболее потенциально значимой в этом контексте представляется

концепция В.В. Давыдова, в соответствии с которой изучение предлагается осуществлять по принципу «от общего частному», а использование средств наглядности по принципу «от абстрактного к конкретному». Важнейшее значение в формировании этого качества инженерного мышления играют математические дисциплины.

4. Инженерное мышление связано с *преобразованием* окружающего мира. Даже на стадии создания моделей (чертежей, схем, алгоритмов и т.п.) невозможно обойтись без мыслительного соотнесения этих моделей с реальностью в дальнейшем материальном воплощении. Практическая неспособность к преобразовательной деятельности приводит и к ущербности самого мышления, проявляющейся в отсутствии интуитивного предсказания хода реальных процессов, в появлении ошибок в логических построениях, связанных с неточностью выделения существенных характеристик в процессе проектирования.

5. Инженерное мышление является *творческим*, т.е. выходящим за рамки имеющихся алгоритмов, образцов, моделей. Творческое мышление всегда приводит к объективно или субъективно новым результатам. Творческая составляющая является важнейшей для инновационного мышления, без творческой составляющей нет и инновационного мышления. В инженерном мышлении эту характеристику нельзя назвать определяющей, но, тем не менее, было бы неправильным вовсе исключить её как несущественную. Современный инженер, как и любой работник, связанный с интеллектуальной деятельностью в технической сфере, постоянно должен профессионально совершенствоваться, а при решении технических задач самостоятельно принимать решение в условиях избыточности информации, неопределённости условий и дефицита времени. В таких условиях часто необходимо отступать от имеющихся алгоритмов, что невозможно без творческого подхода.

Для формирования творческого мышления можно использовать не только предметные олимпиады и проектную деятельность, но и другие формы работы, направленные не столько на усвоение содержания, сколько на проявление творчества. К таким формам можно отнести КВН, театрализованные представления, задания художественной направленности (написать стихи, рисунки и пр.), которые, несомненно, будут полезны в развитии и будущего инженера.

6. Инженерное мышление характеризуется тем, что оно всегда

направлено на созидание, в основе его мотивации лежат идеи гуманизма [2], а решаемые проблемы имеют социальное значение (повышается производительность труда, облегчаются условия работы и т.п.). Это свойство инженерного мышления назовём *социально-позитивным*. Для формирования этого качества необходимо использовать в учебном процессе материал из истории физики, истории технических изобретений.

Очень действенным средством в этом контексте является организация элективных курсов «Технические инновации», «Основы энергосбережения» и др., в рамках изучения которых учащимся можно предложить большой спектр сообщений, рефератов, исследований, связанных с изучением и освещением влияния изобретений на жизнь человека, встреч с людьми, профессионально работающими в области технических инноваций, экскурсий на инновационные предприятия.

Важнейшую роль в формировании этой характеристики мышления, переходящей в категории нравственного воспитания, играют дисциплины гуманитарной направленности: литература, история, русский и иностранные языки. Именно поэтому можно утверждать, что задача формирования инженерного мышления не решается только в рамках естественнонаучных и математических дисциплин, для этого необходима консолидация всех учителей и преподавателей.

Библиографический список:

1. Сенько Ю.В. Формирование научного стиля мышления учащихся. – М.: Знание. 1986.
2. Усольцев А.П. О понятии инновационного мышления / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – №1.
3. Усольцев А.П. Модель системы естественнонаучной и технологической подготовки молодежи к инновационной деятельности / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало, В.Б. Щербакова // Подготовка молодежи к инновационной деятельности в процессе обучения физике, математике, информатике : сб. науч. трудов. Урал.гос.пед.ун-т. – Екатеринбург, 2013.

Арбузов С.С.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

Информационно-технологическая (ИТ) модель обучения была предложена и описана в работах Б.Е. Стариченко [5, 7] как альтернатива господствующей до сих пор в отечественной высшей школе классно-урочной модели, в рамках которой не наблюдается заметного влияния современных информационных технологий на качество результатов учебного процесса.

Под ИТ-моделью обучения понимается схема организации учебного процесса, в которой цели и содержание образования соответствуют установленным стандартам, а используемые методы обучения и управления в максимальной степени отвечают возможностям современных технологий транспорта, обработки и представления информации с учетом индивидуальных интересов обучаемого.

Для высшей школы с учетом дисциплинарного принципа построения учебного плана могут быть определены цели применения ИТ-модели:

- 1) полное усвоение всеми студентами базового содержания дисциплины;
- 2) индивидуализация обучения по следующим основаниям:
- 3) объему и содержанию индивидуальной учебной траектории после освоения базового содержания;
- 4) выбору модели смешанного обучения [6];
- 5) желаемому уровню освоения дисциплины.
- 6) формированию и развитию профессиональных качеств;
- 7) развитие способностей к самообразованию.

Для достижения перечисленных целей была спроектирована учебная деятельность при помощи технологий построения UML-диаграмм [3] на основе системы соглашений использования ИТ-модели обучения, принятых в научной работе Б.Е. Стариченко и С.С. Арбузова [4]. Для построения UML-диаграмм были выделены основные этапы учебной деятельности:

- *Этап планирования.* Деятельность преподавателя:
 - выделение базового содержания дисциплины (базовый минимум – БМ), который обязаны освоить все студенты и которое определяется согласно требованиям описанных в ФГОС и учебных программах; подготовка

публикации на учебном сайте необходимых электронно-образовательных ресурсов, подготовка итогового теста по дисциплине;

- подключение студентов, создание группы, выдача заданий (лабораторных работ) и публикация итогового теста на учебном сайте дисциплине.

- *Этап усвоения студентами БМ.*, который обусловлен совместной деятельностью преподавателя и студентов:

- обучение занимает только часть учебного времени семестра (50-70%); форма обучения – очная (в аудитории), дистанционная (вне аудитории), смешанная – выбирается студентом, при этом объем БМ и критерии его освоения не зависят от формы обучения;

- осуществляется регулярный контроль и самоконтроль успешности выполнения текущих учебных заданий (лабораторных работ); количество точек текущего контроля должно быть достаточно большим (8-15 за семестр) для выявления статистических закономерностей учебной работы каждого обучаемого;

- итоговое контрольное мероприятие (компьютерный тест);

- студенты, не усвоившие БМ, продолжают в самостоятельном режиме выполнение текущих и дополнительных учебных заданий (лабораторных работ), проходят повторно итоговое контрольное мероприятие; цикл продолжается до тех пор, пока БМ не будет освоен; количество попыток сдачи студентом БМ ограничивается только сроками окончания семестра.

- *Этап обучения по индивидуальной траектории.* Совместная деятельность преподавателя индивидуально с каждым студентом, усвоившим БМ:

- каждый студент при желании может продолжить освоение дисциплины по индивидуальной траектории; содержание определяется совместно с преподавателем и предполагает удовлетворение познавательных интересов студента в изучаемой дисциплине;

- оценки «хорошо» и «отлично» выставляются преподавателем за качество освоения согласованного содержания; при этом критерии оценивания должны быть установлены и доведены до студентов заранее. Информационные материалы для выполнения индивидуального задания студент находит, в основном, самостоятельно (возможны рекомендации преподавателя).

На рис.1 и рис. 2 проиллюстрированы UML-диаграммы деятельности, осуществляемые преподавателем и студентами вне учебной аудитории и в учебной аудитории, соответственно.

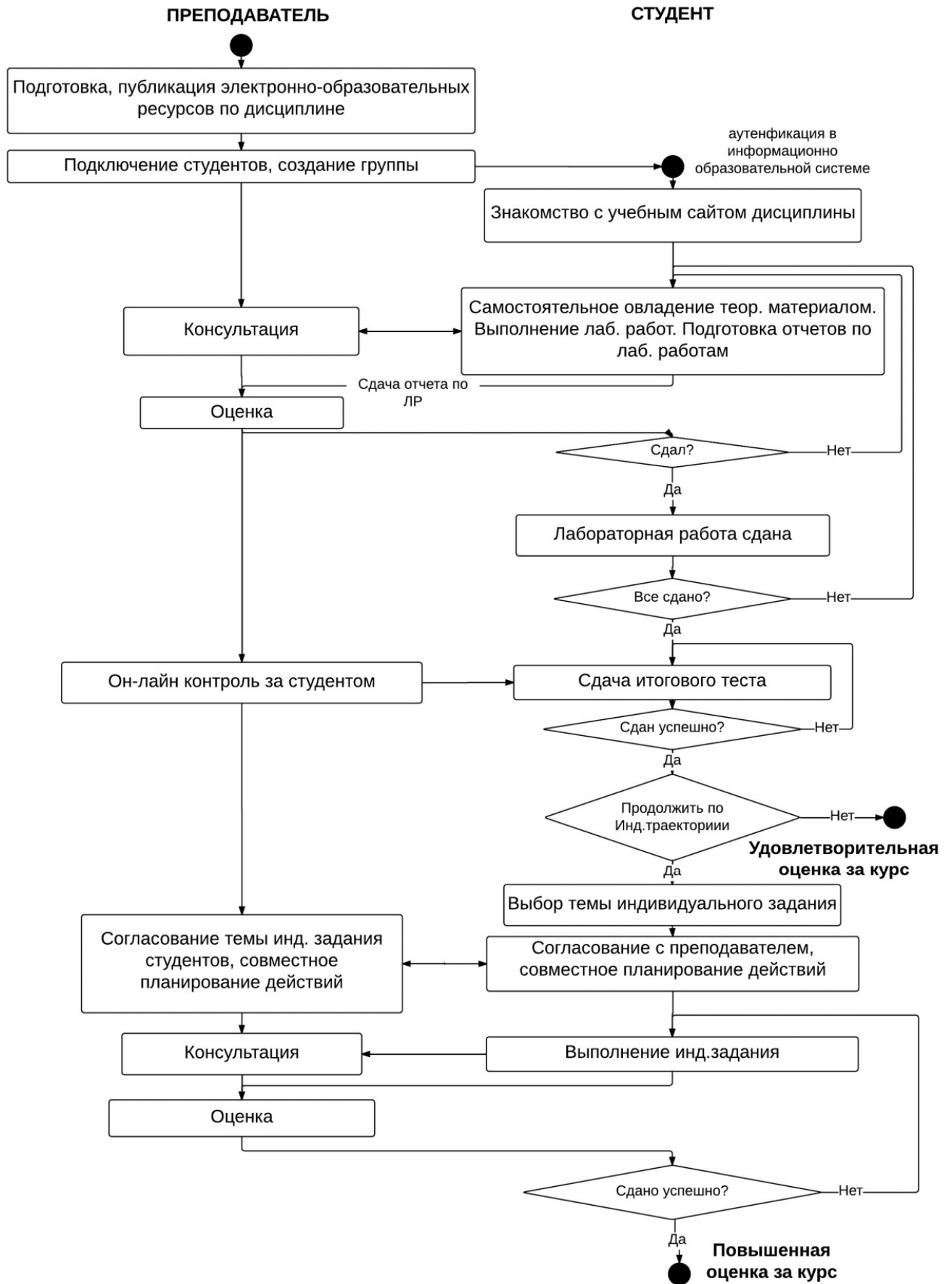


Рис. 1. UML-диаграмма деятельности вне учебной аудитории

Этап овладения студентами Базовым минимумом

Этап обучения по индивидуальной траектории

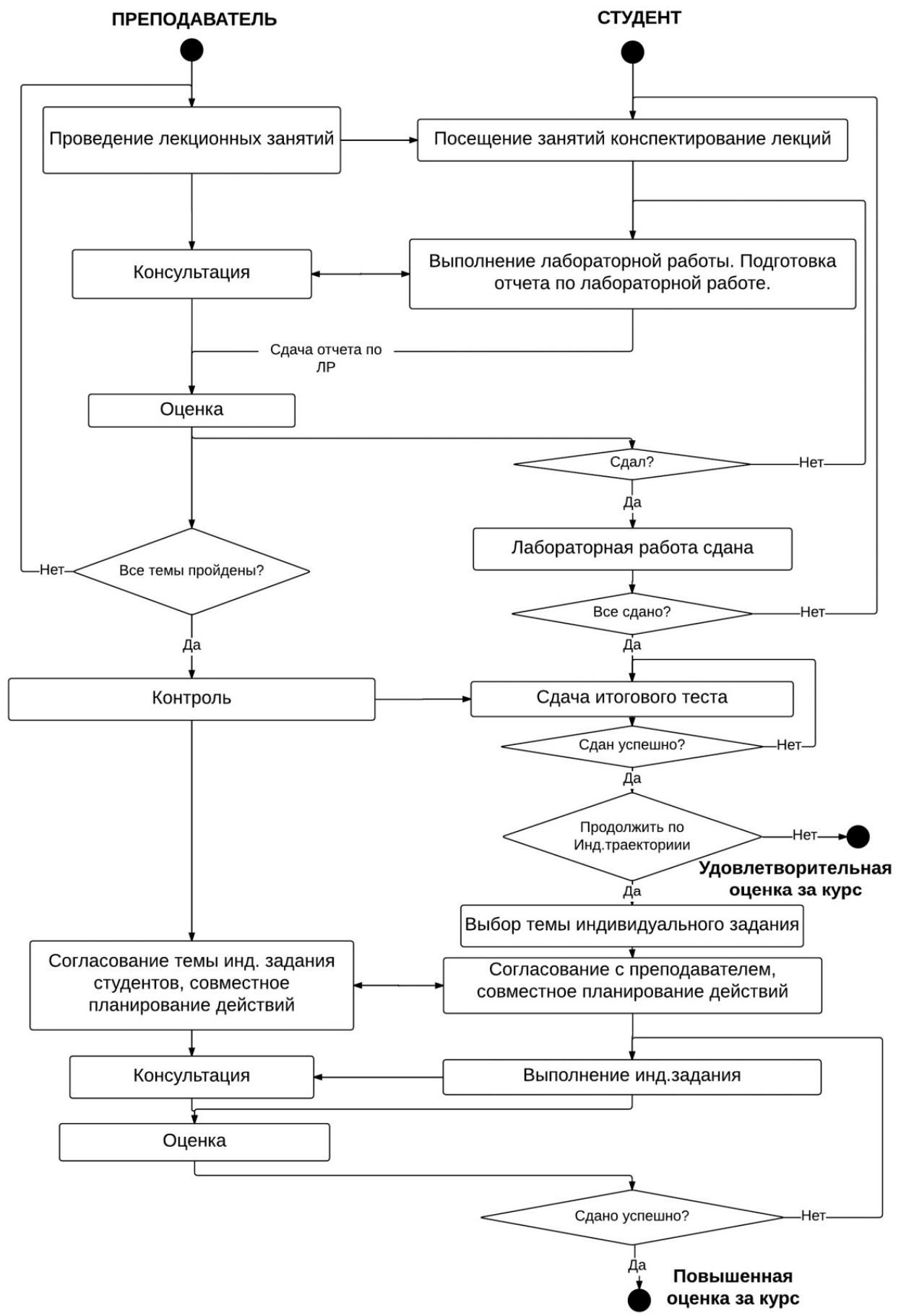


Рис. 2. UML-диаграмма деятельности в учебной аудитории

Деятельность вне учебной аудитории и в учебной аудитории осуществляется параллельно в зависимости от выбранной формы обучения студентами, этот выбор может свободно меняться каждым студентом на протяжении всего изучения курса дисциплины.

Апробация спроектированной учебной деятельности на основе ИТ-модели обучения при преподавании дисциплин «Компьютерные сети», «Инфокоммуникационные системы и сети» студентам Института математики, информатики и информационных технологий Уральского государственного педагогического университета [1, 2] обеспечило:

- полное освоение базового содержания всеми учащимися;
- получение повышенной оценки большинством учащихся путем выполнения и представления индивидуальных заданий исследовательского или проектного характера;
- развитие самостоятельности, активизацию учебно-познавательной деятельности, развитие исследовательских и творческих умений.

Наблюдение за учебной деятельностью студентов и результаты этой деятельности позволяют сделать вывод о возможности использования ИТ-модели и целесообразности построения изучения вузовских дисциплин на ее основе.

Библиографический список:

1. Арбузов С.С. Подготовка будущих бакалавров в области компьютерных сетей на основе информационно-технологической модели обучения. // Материалы IV международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные науки сегодня» 20-21 октября 2014 г. North Charleston, USA, Том 1.
2. Арбузов С.С. Реализация информационно-технологической модели подготовки будущих ИТ-специалистов в области инфокоммуникационных систем и сетей. // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8.
3. Леоненков, А. «Самоучитель UML» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-reading.link/book.php?book=33640>.
4. Стариченко Б.Е., Арбузов С.С. Организация учебного процесса в вузе на основе информационно-технологической модели обучения. // Материалы IV международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные науки сегодня» 20-21 октября 2014 г. North Charleston, USA, Том 1.
5. Стариченко Б.Е. Информационно-технологическая модель обучения. // Образование и наука. – 2013. – № 4 (103).
6. Picciano A., Dziuban C. Blended Learning: Research Perspectives. – Needham, MA : Sloan Center for Online Education, 2007.
7. Starichenko B.E. Conceptual basics of computer didactics. Monograph. – Yelm, WA, USA: Science book Publishing House, 2013.

Аржаник А.Р.

г. Томск, Томский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ

Уже в течение ряда лет сотрудники центра дополнительного физико-математического образования при ТГПУ занимаются организацией проектно-исследовательской деятельности учащихся общеобразовательных школ г. Томска. Необходимость таких занятий вызвана несколькими причинами, одна из которых связана с низким уровнем сформированности инженерного мышления школьников большинства школ города, за исключением нескольких (лицей при Томском политехническом университете, физико-технический лицей, Академлицей).

Инженерное мышление – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий [1].

В целом, инженерное мышление можно представить в виде структуры (рис. 1), предложенной в работе [1]:

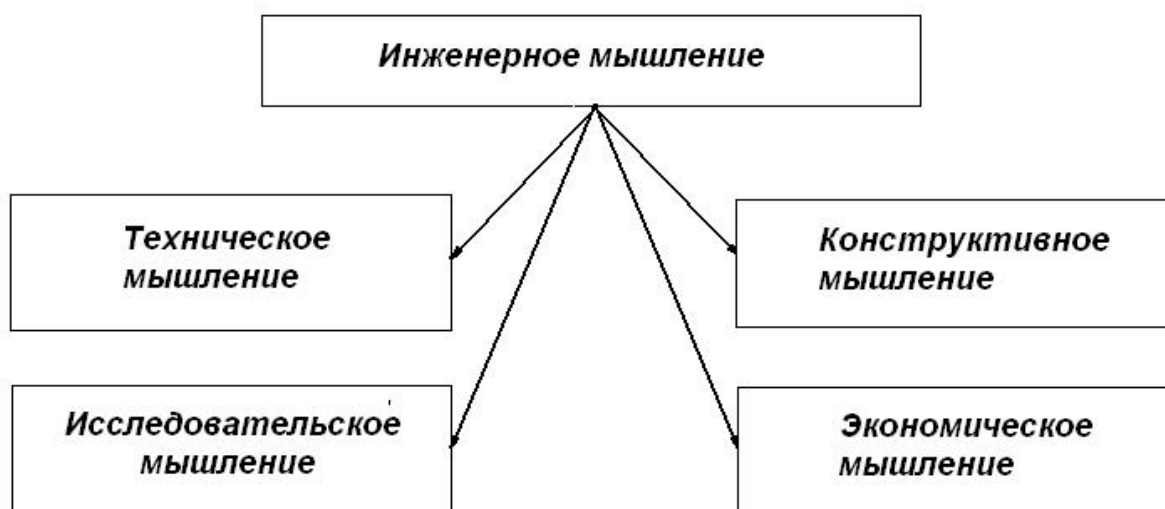


Рис.1. Структура инженерного мышления

- техническое мышление – умение анализировать устройство и принцип работы технических объектов;

- конструктивное мышление – умение строить модели решения поставленной проблемы или задачи;

- исследовательское мышление – определение новизны в задаче, умение сопоставить с известными классами задач, умение аргументировать свои действия, полученные результаты и делать выводы;

- экономическое мышление – рефлексия качества процесса и результата деятельности.

Занятия со школьниками проводятся на базе физического кабинета ТГПУ. В его состав входит лекционная физическая аудитория, оснащенная всем необходимым мультимедийным оборудованием, коллекционная с лаборантской, где хранятся, подготавливаются к работе лекционные физические демонстрации, а также мастерская. Мастерская укомплектована токарно-винторезным, фрезерным и сверлильным станками, полным набором слесарного инструмента, сварочным оборудованием, а также другим, необходимым для ремонта, изготовления и настройки учебного оборудования физкабинета.

Последние два года занятия проводятся с учащимися 7-8 классов общеобразовательных школ в виде проектов. Проектная группа состоит из 2-5 человек. Каждая группа выбирает себе проектное задание самостоятельно, Характер работ определяется, исходя из способностей к различным видам деятельности и интересов учеников. В рамках такого подхода мы разделяем все проекты по уровню сложности на создание и постановку демонстрационных и лабораторных экспериментов и экспериментально-исследовательские задачи. Результатом такой деятельности является изготавливаемое силами учеников и используемое в дальнейшем на уроках физики самодельное экспериментальное оборудование. Важно отметить, что ученик должен видеть положительный результат своей работы. В этом и заключается основная сложность по сравнению с виртуальными работами, компьютерными моделями. Если виртуальные компьютерные установки работают с первого раза, то реальные приборы и физические демонстрации, разработанные учащимися, как правило, с первого раза не работают и требуют долгой кропотливой настройки. На этом этапе очень сложно сохранить интерес учащихся к такой работе. Не секрет, что для учеников прибор, изготовленный собственными руками или руками сверстников, имеет большую ценность, чем аналогичный прибор

промышленного производства. К тому же, при всем многообразии выпускаемого учебного оборудования, школы не могут должным образом обеспечить оборудованием физические кабинеты по ряду объективных причин, одна из которых – высокая стоимость физических приборов. Проектирование и изготовление самодельного оборудования помогает решению проблемы оснащения кабинета физики.

Создание и постановка демонстрационных и лабораторных экспериментов. Работы такого типа чаще всего выбирают учащиеся, у которых существуют проблемы с теорией, но есть желание сделать работу своими руками. Это несложные, небольшие работы, выполняемые в течение короткого промежутка времени (1-2 недели). Для таких учащихся очень важно, чтобы результат был положительным.

В качестве примера – изготовление из пластиковой бутылки прибора «картезианский водолаз». Этот прибор, сделанный учеником 8 класса, оказался удобнее и безопаснее в работе, чем подобная известная демонстрация с использованием стеклянного цилиндра. Основная задача преподавателя в данном случае заключалась в том, чтобы не подсказывать готовое решение, а подвести к нему ученика, чтобы конструкцию установки предложил и реализовал сам учащийся.

Как правило, это первые работы учащихся, у большинства из них навыки работы с инструментом и измерительным оборудованием невысокие, поэтому параллельно с поиском литературы, работой с книгами, школьники изучают основные приемы работы с ручным инструментом, решают простейшие инженерные задачи, знакомятся с основными приемами ТРИЗ (теорией решения изобретательских задач). В процессе работы учащиеся приобретают навыки кропотливой скрупулезной работы, отладки эксперимента, доведения его до рабочего состояния, навыки работы с ручным инструментом, знакомство с физическими процессами, на которых основано действие изготовленных приборов и устройств.

Учащимся, уже имеющим опыт подобной деятельности, было предложено спроектировать и изготовить действующую модель локомотива. При наличии достаточно большого количества информации по этой теме и интернете школьникам пришлось проектировать свою, оригинальную конструкцию локомотива, используя материалы, имеющиеся в наличии, придумать и изготовить в мастерской физкабинета кинематические узлы установки, провести отладку и настройку локомотива (рис. 2, 3).



Рис. 2. Сборка локомотива



Рис. 3. Модель локомотива

Результаты своих исследований, как промежуточные, так и окончательные, учащиеся неоднократно представляют перед своими сверстниками во время консультаций. Если создается демонстрационный опыт, то ученики показывают его как в своем классе, так и в других. При этом нарабатывается опыт публичных выступлений, исправляются дефекты речи, исчезает страх перед аудиторией, и дети начинают себя более уверенно чувствовать на уроках и во время различных выступлений.

Экспериментально-исследовательские задачи. Задания такого типа выбирают учащиеся с хорошей математической подготовкой и аналитическим складом ума. Как правило, в исследовании участвуют несколько человек. В группе также могут работать учащиеся с разными способностями. Например, один ученик может хорошо проводить измерения, другой – производить необходимые расчеты, третий – планировать ход эксперимента. Работа учащихся в исследовательской группе строится по следующему плану:

- изучение литературы, знакомство с физическим явлением;
- формулировка исследовательской задачи;
- планирование эксперимента по решению исследовательской задачи;
- постановка физического эксперимента;
- аналитическое решение экспериментальной задачи;
- сравнение результатов эксперимента с теоретическим расчетом.

Одной из таких задач является изучение реактивного движения тела. В работе рассматривается движение тел с переменной массой. Это явление интересно тем, что оно часто встречается в повседневной жизни, но не рассматривается в средней школе. Поэтому учащимся нужно было познакомиться с работами русского ученого И.В. Мещерского.

В этой работе школьники наблюдали подобное движение и рассчитали КПД реактивного двигателя. Для этого из подручных средств была изготовлена экспериментальная установка. Она состояла из пластиковой чаши, плавающей на воде. На нее была установлена металлическая емкость (в нашем случае – консервная банка), частично заполненная водой (Рис. 4).

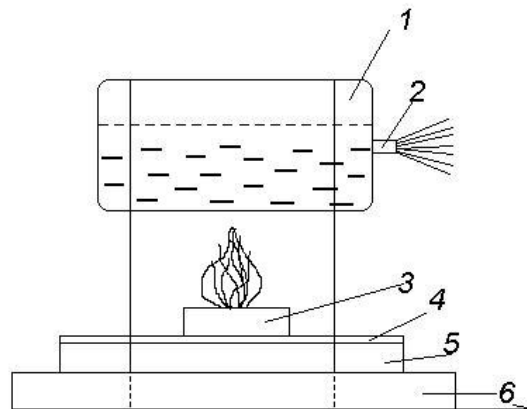


Рис. 4. Экспериментальная установка для изучения реактивного движения (1 – консервная банка, частично заполненная водой, 2 – металлическая трубка, припаянная к банке, 3 – горючее (сухой спирт), 4 – асбест, 5 – деревянный брусок, 6 – пластиковая чаша)

При нагревании емкости пламенем сухого горючего вода в ней закипает и водяные пары выходят через газоотводную трубку. Вся конструкция в этом случае начнет двигаться в противоположном направлении.

Исследуя данное явление, учащиеся столкнулись с рядом задач, требующих нестандартного решения, в частности, измерение малых сил, измерение мощности реактивного двигателя.

Для оценки уровня сформированности инженерного мышления, мы воспользовались наработками Е.А. Думы [1]. В работе предложены три уровня сформированности инженерного мышления для выпускников технических вузов. Но для учащихся общеобразовательных школ эти критерии также частично можно применить.

Уровни сформированности инженерного мышления:

1. Низкий уровень – учащийся владеет необходимым минимумом информационно-технологических знаний, но при этом в полной мере не осознает важность информационно-технологических знаний для профессионального роста; отсутствие упорства в ситуациях состязательности; занимает позицию «вынужденного лидера» (назначение), нежелание организовать себя и других для успешной деятельности; плохо контролирует свою деятельность, попадает из одной крайности в другую; полное отсутствие «оригинальных» идей, в необычной ситуации теряется, тяжело переключается

на другие виды деятельности, требуется постоянная помощь; не умеет преодолевать проблемно-конфликтные ситуации.

2. Средний уровень – учащийся владеет большей частью необходимого минимума информационно-технологических знаний, осознает важность и необходимость информационно-технологических знаний для профессионального роста; проявляет творческой инициативы; занимает позицию «ситуативного лидера»; в нестандартных ситуациях требуется помощь, медленно переключается на другие виды деятельности; не умеет решать неординарные практические задачи.

3. Высокий уровень – характеризуется широким кругозором, выходящим за рамки специальности; в спорах и диспутах умеет отстаивать свою позицию; наличие осознаваемой, проверенной и эффективной собственной системы в работе, знание и применение надёжных способов создания «лучшего продукта»; чувствителен к необычным деталям, довольно быстро справляется с необычными результатами; быстро умеет переключаться; проявляет активность в постановке познавательных целей самостоятельно, без стимуляции извне.

Оценивая результаты работы учащихся в нашем центре, мы можем сказать, что большая часть из них находится на первом и втором уровне сформированности инженерного мышления.

Библиографический список:

1. Дума, Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибеева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10 . – С. 143-144

Багласова Е.С., Русанов Б.А.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

В настоящее время возрастает сложность технического производства, поэтому требуется усилить внимание на творческие и профессиональные интеллектуальные способности инженера. Актуальность развития инженерного мышления обусловлена необходимостью модернизации различных отраслей производств, науки и экономики. Развитый инженерный тип мышления способствует прогрессу производства и повышению качества труда.

На современном этапе развития государства изменились цели и задачи высшей школы. Цель педагогической деятельности сегодня – создание условий для свободного развития и совершенствования своих интеллектуальных ресурсов [2]. При этом регулярное пополнение и применение на практике этих ресурсов позволяет создавать настоящих специалистов, готовых решать задачи различного уровня.

Нынешнее поколение не заинтересовано в инженерии. Большинство юношей и девушек стремятся в юристы, экономисты, финансисты. Многие ученые обеспокоены катастрофическим снижением престижа инженерного труда. Формировать инженерное мышление необходимо с раннего возраста. Важно отметить, что в развитии инженерного мышления принимают участие все субъекты образовательной деятельности, с которыми на протяжении всей жизни сталкивается человек [3]. Необходимо заложить в ученика стимулы к зарождению внутренней мотивации, без которой процесс познания будет невозможен.

Именно на формирование внутренней мотивации к фундаментальным прикладным исследованиям и направлена деятельность по привлечению новых сотрудников различных научно – исследовательских лабораторий. Привлечение студентов, обучающихся на специальностях, не связанных с естественнонаучной подготовкой, но интересующихся различными аспектами в экспериментальных и теоретических изысканиях науки очень важно для современного мира. Мышление, сформированное как гуманитарное, в применении к естественным наукам может открыть в себе совершенно новые грани развития и познания.

Образование новых ценностных установок и качественно изменённого мировоззрения – одни из самых основных результатов, которые можно получить при применении практики вовлечения студентов в фундаментальные экспериментальные исследования. Коллективы, работающие в этой сфере, имеют выигрыш по сравнению с группами, работающими в консервативной системе отбора сотрудников и преемников научной школы. Студенты, достигшие подобных результатов, будут обладать новыми умениями по применению неординарных методов решения изобретательских и технических задач.

Для повышения интереса и мотивации учащихся старших классов и студентов необходимы наглядные демонстрации современных, работающих

научных лабораторий и установок. Здесь необходимо учитывать возрастные и интеллектуальные особенности учащихся. Демонстрация такого рода старшеклассникам сыграет проориентационную функцию. Следует делать акцент на современные разработки и их значимость на мировом уровне. Усвоение новой информации, касающейся окружающего мира и проходящих в нём процессов, будет более продуктивным и качественным при реализации подобной методики. Конечно, не каждое учебное заведение может себе позволить внедрение подобных программ.

Теоретическое мышление, раскрывающее закономерности своего предмета, является высоким уровнем мышления. Но было бы совершенно неправильно сводить мышление в целом исключительно к теоретическому мышлению в абстрактных понятиях. Мы совершаем мыслительные операции не только при решении теоретических проблем, но и тогда, когда прибегая к абстрактным теоретическим построениям, мы с более или менее глубоким учётом объективных условий осмысленно решаем любую задачу, оставаясь в рамках наглядной ситуации [1]. В конечном счете, с практикой связан любой тип мышления, только в реальных ситуациях человек может оценить уровень своих знаний и применить их в науке. Поэтому практическая направленность обучения студентов, а так же решение исследовательских задач с их помощью является залогом успеха современных исследовательских групп.

Главное в результате развития инженерного мышления – научить учащихся решать конкретные задачи наиболее эффективным способом в данной ситуации, отличаться оригинальностью и уникальностью.

Библиографический список:

1. Рубинштейн С.П. Основы общей психологии // СПб.: Издательство «Питер», 1999.
2. Русанов Б.А. Интеллектуальное развитие современного студента // Молодёжь в науке и образовании: проблемы и перспективы развития: тез. IV Междунар. науч. – практ. конф./Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2014.
3. Халперн Д. Психология критического мышления. 4-е международное издание // СПб.: Издательство «Питер», 2000.

Баяндин Д.В.

г. Пермь, Пермский национальный исследовательский
политехнический университет

КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ ТРЕНИНГИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ НА ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ ФГОС

Стандарты ВПО третьего поколения стимулируют создание новых моделей реализации учебных курсов и поиск дополнительных инструментов, которые позволят избежать снижения качества обучения ценой его интенсификации. В частности, важно найти и встроить в учебный процесс новые средства организации самостоятельной работы студентов, на которую стандарты делают ставку. К таким инструментам относятся компьютерные средства поддержки обучения, способные существенно изменить структуру и возможности информационно-образовательной среды.

В научно-методической периодике имеется большое число работ, описывающих возможности компьютерных технологий для повышения наглядности при чтении лекций, для организации виртуального или компьютеризованного лабораторного практикума, локального или дистанционного контроля знаний. При этом практически отсутствуют работы, посвященные анализу эффективности диалоговых компьютерных систем, предназначенных для формирования представлений, усвоения приемов решения задач и отработки соответствующих умений и навыков в индивидуальном режиме. Причина состоит в том, что электронных учебных пособий, систематически охватывающих интерактивные задания, например, курс физики, крайне мало. Это видно, например, из работы [1], посвященной описанию подобных систем и анализу их состава. Между тем, в условиях, когда вузовский курс физики может составлять для нефизических специальностей всего 324 часа (9 зачетных единиц), из которых более половины приходится на самостоятельную работу и экзамен(ы), любые средства интенсификации учебного процесса и методика их применения крайне важны.

Эксперимент, связанный с обновлением форм организации занятий и методики их проведения при использовании технологии индивидуализированных компьютерных тренингов, проводился автором в Пермском педуниверситете (профиль «Информационные технологии в образовании») направления подготовки 230400.62 «Информационные системы и

технологии»). Для компьютерной поддержки курса физики использовалась обучающая среда «Интер@ктивная физика», разработанная пермским Институтом инновационных технологий (<http://stratum.ac.ru>) при методическом руководстве автора. Среда содержит около полутора тысяч виртуальных учебных объектов (ВУО), в том числе комплекс интерактивных тренажеров, предназначенных для формирования знаний, отработки умений и навыков, необходимых при решении задач, работе с приборами и оборудованием [2]. Задания предполагают не выбор ответа(ов) из ряда предложенных или ввод числа (слова), а выполнение выверенной последовательности действий, обеспечиваемой развитым манипуляционно-графическим интерфейсом и направляемой при необходимости реакциями (подсказками) экспертной системы.

Согласно учебному плану курс физики изучался в течение трех семестров. На лекционные и практические занятия в сумме выделено 50 аудиторных часов в первом семестре, 42 во втором, 30 в третьем; 28 часов лабораторного практикума полностью вынесены в заключительный семестр. Объем самостоятельной работы составлял по семестрам 58, 53 и 27 часов, то есть в первых семестрах превышал объем аудиторной.

В нашем случае освоение курса физики осложнялось тем, что: 1) в соответствии с требованиями вуза студенты сдавали экзамен ЕГЭ по информатике, а не по физике; 2) всеми, за исключением двух человек, физика изучалась в школе в объеме 2 часов в неделю. Результат: исходный уровень знаний по физике низкий, в то время как по информатике – хороший. Поэтому параллельно с изложением вузовского курса физики нужно было решать проблему усвоения школьной базы по физике. При учёте довольно высокого потенциала студентов и специфики профиля вузовской подготовки логично было максимально использовать возможности компьютерных обучающих технологий.

В ходе лекций использовались ВУО предметно-информационного компонента среды «Интер@ктивная физика» – модели, анимации, видеозаписи экспериментов. Что же касается предметно-процедурного компонента – интерактивных задач, репетиторов и тренажеров, – было принято решение использовать его, в основном, в счет часов самостоятельной работы. Комплекс тренажеров поддерживает ведение электронного журнала, в котором фиксируются дата, время и продолжительность работы с тренажером, успешность выполнения каждого отдельного задания и обобщающего их теста.

Система мониторинга позволяет отслеживать работу студентов и в удаленном доступе, в том числе с домашнего компьютера. Но для наблюдения за ходом тренингов, анализа его результатов и оценки эффективности работы обучающая среда была установлена в локальной сети кафедры. Студенты и преподаватель встречались в компьютерном классе в оговоренное время, что не вполне укладывается в общепринятые представления о самостоятельной работе студентов (свобода выбора места и времени занятий – или игнорирование этих занятий). Однако возможность для студентов в ходе тренингов обмениваться соображениями и консультироваться с преподавателем продуктивна не только с точки зрения формального результата (решил больше и лучше), но и с точки зрения психологического комфорта и формирования мотивации, поскольку появляются дополнительные игровой и состязательный мотивы.

В компьютерном классе студенты могли работать также в индивидуальном режиме с моделями и анимациями, использовавшимися на лекциях и практических занятиях. Вдобавок они получали подготовленные в MsWord файлы, содержащие визуальный ряд лекций (скриншоты работы моделей и анимаций, при необходимости пошаговые, сложные чертежи), формулировки определений и законов. Такие файлы не заменяют традиционный конспект, а дополняют его, в основном, материалом, перенос которого с экрана в тетрадь сложен. В результате в домашней работе актуализируется визуальный ряд с занятий, формируется своеобразный опорный конспект.

Решение задач на практических занятиях, как правило, выполнялось традиционно, на доске. Интерактивные возможности компьютерных заданий более целесообразно использовать в индивидуальном режиме. Помимо интерактивных тренингов студенты получали для домашнего решения индивидуальный вариант традиционных задач (за три семестра 10 модулей по 10 задач в каждом); выполняли тематические контрольные работы (в трех семестрах – 5, 4 и 3 работы соответственно).

Переходя к описанию комплекса интерактивных тренажеров, отметим, что деятельностная компонента традиционного курса физики – это операции с текстово-графической информацией, решение задач, лабораторный практикум. Но в условиях реального учебного процесса преподаватель не в состоянии детально отследить каждый шаг каждого студента при аудиторном и домашнем решении задач или при выполнении лабораторных работ, чтобы оценить правильность действий и их самостоятельность. В результате мотивированный студент учится

добросовестно, немотивированный же практически всегда имеет возможность лишь имитировать учение. Мы полагаем, что продуманное использование современных компьютерных технологий, с одной стороны, способствует повышению мотивации студентов, а с другой – понуждает их не имитировать учебную деятельность, а реально осуществлять ее.

Комплекс содержит более 100 тренажеров по всем разделам курса физики; в среднем тренажер включает 10 интерактивных заданий, как правило, многовариантных (в ходе тренинга решается несколько вариантов) или многошаговых. Большинство тренажеров завершаются обобщающим тестом, состоящим из тех же заданий, но в одном случайно выбранном (сгенерированном) варианте.

Обычно тренажер представляет собой последовательность тематически связанных, обладающих содержательной преемственностью, шаг за шагом усложняющихся задач. Выполняя их, обучаемый вынужденно последовательно и самостоятельно разбирает ключевые ситуации для некоторого класса задач. Системность рассмотрения вкупе с целенаправленностью и осмысленностью манипуляций графическими и текстовыми объектами обеспечивают усвоение и фиксацию действий, связанных с ними знаний, умений и навыков, в результате чего складывается устойчивая и ассоциативно связанная совокупность представлений и операциональных компетентностей по изучаемой теме.

Манипуляционно-графический интерфейс позволяет подавать на модель управляющие воздействия, оперировать изображениями объектов, фрагментами текста; строить отрезки, векторы, ломаные, окружности, углы, графики функций; измерять расстояния, углы, делать все то, что обычно делается при решении задач в тетради, – при постоянном контроле этих действий экспертной системой. Это дает возможность ставить задания на установление соответствия между текстовыми или графическими объектами, на составление фраз (определений, формулировок законов) из предложенных фрагментов; строить картины действующих на тела сил как на качественном (какие и как направлены), так и на количественном (каковы их величины) уровне, картины электрических и магнитных полей (например, проводить их расчет на основе принципа суперпозиции); строить разнообразные графики зависимостей характеристик от параметров задачи; производить сборку уравнений из фрагментов формул и знаков математических действий и т. д. Можно поставить задачу исследования того или иного эффекта на

интерактивной модели с представлением результата в виде числа, графика, фразы для оценки экспертной системой.

Экспертная система осуществляет пошаговый контроль действий обучаемого, генерируя контекстные реакции на ошибки, что обеспечивает индивидуализацию траектории обучения. Если система подсказок полна и методически продумана, она гарантированно дает реальный обучающий эффект: кто быстрее, кто медленнее, студенты приходят к финишу тренажера с различным, но ненулевым уровнем освоения учебного материала, со сформированными в определенной мере знаниями, умениями и навыками. Отметим, что если в процессе учения обеспечено последовательное и постепенное нарастание уровня сложности, то относительно большой объем работы воспринимается легче и усваивается быстрее и надежнее, чем при выполнении немногих разрозненных заданий, содержание которых не складывается у обучаемого в систему.

Эксперимент показал, что применение интерактивных тренажеров дает положительный эффект. Отрабатывавшиеся операции, приемы решения, типы задач, входивших в состав использованных тренажеров, в целом оказываются освоенными лучше, чем те, что объяснялись только на доске. Это видно из того, насколько успешно студенты справлялись с задачами для самостоятельного домашнего решения, задачами контрольных работ и тестами. Отчасти результат объясняется бóльшим временем, затраченным на освоение этих операций, приемов и типов задач, но в значительной степени – персональными направляющими реакциями экспертных систем, контекстно-разъясняющим характером подсказок, устраняющих недопонимание материала на индивидуальном уровне. Мы полагаем также, что индивидуальные компьютерные тренинги способствуют более надежному и долговременному усвоению материала и более осмысленному выполнению операций.

Библиографический список:

1. Ханнанов Н.К., Варламов Н.В., Чайковский К.Г. Сравнительный анализ электронных изданий для подготовки к ЕГЭ по физике // Физика в школе. – 2013. – № 1.
2. Баяндин Д.В., Медведева Н.Н., Мухин О.И. Управление учебной деятельностью и ее мониторинг на основе тренинговой технологии обучения // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2012. Т. 15. №1. http://ifets.ieee.org/russian/depository/v15_i1/pdf/8.pdf.

Белозерова Г.В.

Свердловская область, рп. Белоярский
Белоярский многопрофильный техникум

ИНТЕГРАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА И ИКТ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

В настоящее время в рамках общего и профессионального образования большое значение отводится подготовке высококвалифицированных специалистов технического направления, т.е. способных быть технически грамотными работниками, готовыми решать профессиональные задачи.

Ни для кого не секрет, что Свердловская область, являясь фактически «промышленным холдингом» России, испытывает острую нехватку в таких кадрах. Причём, несмотря на большое количество ССУЗов технической направленности, достаточную материально-техническую базу и места практик на ведущих предприятиях г. Екатеринбурга и области, а также целенаправленное увеличение бюджетных мест, проблема остается нерешенной.

При обучении в СПО среднестатистический выпускник общеобразовательной школы в рамках прохождения входного контроля знаний на первом курсе обучения показывает невысокий балл среди дисциплин естественнонаучного цикла, которые в большинстве случаев являются профилирующими предметами.

Особо остро это проявляется при переходе обучения от общеобразовательного цикла к профессиональному, когда действительно необходим «хороший» запас знаний для качественного освоения специальности. Решить эту проблему можно посредством интеграции дисциплин общеобразовательного цикла, результатом чего будут межпредметные связи.

Стойкий интерес к изучению проблем реализации межпредметных связей на протяжении десятилетий проявляют российские и зарубежные педагоги и ученые, параллельно накапливая большой практический опыт.

Я.А. Каменский выступал за взаимосвязанное изучение грамматики и философии, философии и литературы, Д. Локк – истории и географии. В России значение межпредметных связей обосновывали В.Ф. Одоевский, К.Д. Ушинский и другие педагоги [2].

Современный этап развития науки характеризуется взаимопроникновением наук. Поэтому, в настоящее время, пожалуй, нет необходимости доказывать важность межпредметных связей в процессе преподавания. Данный вопрос достаточно широко освещен в работах доктора педагогических наук Г.Ф. Федорев, кандидата педагогических наук, доцента С.Д. Дмитриева и других. [1]

В Белоярском многопрофильном техникуме большое внимание уделяется данной проблеме, особенно четко это просматривается на примере интеграции дисциплины «Информатика и ИКТ» и других дисциплин.

Интеграция информатики и физики осуществляется через формирование межпредметных связей уже на этапе разработки и утверждения рабочей учебной программы и календарно-тематического планирования, где учитываются одинаковые темы.

Для построения электрических схем и графиков зависимости физических величин активно используются программы компьютерной графики (Paint, CorelDraw, Photoshop).

Интеграция информатики математики происходит посредством активного внедрения средств ИКТ в организацию и проведение уроков:

- построение уроков с учетом использования мультимедийных презентаций, что не только вносит разнообразие и наглядность в изучении новой темы или повторении, но и мотивирует студентов к усвоению материала;
- использование MS Excel для наглядного построения графиков зависимости и графиков тригонометрических функций;
- внедрение специализированных математических пакетов MathCAD и Math LAB, позволяющих более углубленно изучать обе дисциплины;
- применение электронных учебных пособий и электронных учебных материалов, а также программ 3D-графики при изучении стереометрии;
- проектная деятельность студентов, включающая в себя использование пакета программ MS Office, а также средств программирования, в частности языка программирования PHP.

Например, нашим студентом Кокшаровым Николаем была разработана программа для автоматического расчёта матриц 3-го порядка методом Крамера.

Интеграция информатики и дисциплины «История по профилю» для специальности «Механизация сельского хозяйства» осуществляется через использование мультимедийных технологий (презентации, видеоролики и др.).

Особое внимание хотелось бы уделить разработке и внедрению ПМК дисциплины, в форме web-сайта, который не только содержит в себе весь необходимый материал для изучения курса и контроля знаний, но и служит средством организации и проведения самостоятельной работы студентов, а так же может быть использовано при дистанционном обучении.

Интеграция информатики и других дисциплин увлекает возможностью включения альтернативных идей и нестандартных подходов в образовательный процесс. Это заключается в определении эффективных форм, методов и приёмов работы. Как пример: проведение бинарных уроков различных тематик. [3]

Библиографический список:

1. Межпредметные связи в обучении / Е.А. , С.В. Титова [Учебное пособие] – 3-е изд. Тула: Инфо, 2007.
2. Реализация межпредметных связей [Интернет-источник] <http://coolreferat.com/>
3. Трофимова Л. Интеграция – важная составляющая часть учебного процесса [Интернет-источник] - <http://gov.cap.ru/>

Берсенева Л.П.

г. Талица МКОУ «Троицкая СОШ №5»

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Основной задачей комплексной программы «Уральская инженерная школа» является формирование у обучающихся осознанного стремления к получению образования по инженерным специальностям и рабочим профессиям технического профиля. Деятельность инженера в современном производстве требует междисциплинарных знаний и имеет широкопрофильный творческий характер. Именно поэтому мышление инженера – это системное мышление, позволяющее ему видеть проблему с разных сторон, «в целом», с учетом многообразных связей между всеми ее составляющими.

Идеи интеграции предметов естественнонаучного цикла и информационных технологий для формирования элементов инженерного

мышления реализуются в элективном курсе «Школа цифрового века» (17 часов) для учащихся седьмых классов школы.

Этот курс обеспечивает условия для формирования инженерного мышления на основе интегрированного подхода, умения использовать различное цифровое оборудование (фотокамеру, видеокамеру планшета и сотового телефона) для организации и проведения экспериментального исследования, обработки результатов и их представления в ходе реализации проекта и проводить лабораторный практикум с использованием цифровой лаборатории.

В элективном курсе предусмотрено применение метода проектов. Интегрированный проект «Живая природа и техника» рассчитан на пять учебных часов и имеет следующие цели.

1. Продолжить формирование единого подхода к изучению объектов живой и неживой природы.

2. Создать условия для проведения исследования по изучению физических явлений и объектов живой природы, перенесению их свойств в технические устройства.

3. Научить ставить цели и решать учебные задачи в ходе реализации проекта и самостоятельно находить решение с использованием возможностей информационной, лабораторной и окружающей среды.

План реализации проекта был следующим. На первом занятии учащиеся познакомились с презентацией учителя, в которой представлены цели, задачи проекта, введено понятие о бионике, рассмотрены вопросы учебных тем по физике и биологии, сформированы темы для работы группы. Были выбраны самими учениками групп для проектной деятельности следующие темы:

- 1) птицы и самолёты,
- 2) растения и архитектура,
- 3) пауки и строительство,
- 4) дельфины и подводные лодки,
- 5) кальмары и ракеты,
- 6) глаз и оптические приборы.

На втором занятии «Основы проектной деятельности» каждая группа формулировала цели, проблемные вопросы, составляла план работы.

Приведём примеры проблемных вопросов учащихся.

- В чём сходство птиц и самолётов? Каковы причины их движения?
- Какое значение имеют растения в строительстве и архитектуре?

- Что общего в форме, способах движения дельфина и подводной лодки? Каковы физические основы их движения?

Тема третьего занятия «Использование цифровой техники для фотографирования опытов».

Учащиеся на нём ставили задачи:

1) научиться делать качественные фотографии и видео процессов, изучаемых в ходе исследования;

2) провести опыты группой по предложенному описанию.

Пример дидактической карточки для группы, изучающей кальмаров и реактивное движение.

Изучение реактивного движения.

Оборудование: воздушный шарик, пустой стержень от шариковой ручки, скотч, нитка толстая длиной 3-4 м.

Опыт 1. Изучение реактивного движения шарика.

Надуйте воздушный шарик, сделайте фотографию. Отпустите его в свободный полет. Снимайте на видео так, чтобы весь полет был виден.

Опыт 2. Надуйте шарик и завяжите его ниткой (бантиком), чтобы можно было его быстро развязать. Прикрепите к шарiku с помощью скотча пустой стержень от шариковой ручки. Пропустите в отверстие нитку. Натяните нить и держите её крепко. Развяжите бантик. Снимите на видео все движение шарика вдоль нити.

На четвертом занятии осуществлялась «работа в группе с шаблоном презентации». На этом занятии производились отбор содержания по физике и биологии, представление результатов экспериментальных исследований, представление биологических объектов, сравнение характеристик и свойств биологических объектов и технических устройств, применяемых в разных областях деятельности человека.

На заключительном занятии – межпредметной конференции «Живая природа и техника» – были представлены результаты работы групп, оценка которых проводилась учениками класса на основе предложенных критериев. Кроме того, каждая группа давала оценку своей деятельности, то есть самооценку.

Отвечая на вопрос: «Природа – гениальный конструктор, инженер, художник, великий строитель?», – ученики приводили аргументы, высказывали своё мнение и демонстрировали понимание того, что природа даёт простор инженерной мысли и возможность её реализовать в школьной практике.

Библиографический список:

1. С.Н. Бабина. Интеграция технологического и физического образования учащихся школ. М., Прометей, 2002.

Бодряков В.Ю., Ушакова Л.Р.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

Башкатов А.Н.

г. Екатеринбург, Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА

Инженерное мышление не сводится к какому-то одному уровню системы деловых качеств специалиста [1]. Это вид познавательной деятельности, направленный на изучение и освоение закономерностей техники и технологии. Главное в инженерном мышлении – решение конкретных производственных задач, дающих наиболее экономичный, эффективный и качественный результат. Сущность его заключена в идеальном преобразовании мира техники, т.е. создании новых технических решений (в основе слова «инженер» лежит латинское «ingenium» – ум, способность, одаренность, проницательность). Основными этапами инженерного мышления являются: постижение социальных потребностей в новых технических средствах и технологиях; освоение культурных ценностей, инженерного опыта, естественнонаучных и технических знаний; формирование инженерной задачи и ее решение; проектирование и обеспечение функционирования технических средств.

Для развития инженерного мышления специалисту необходим определенный запас знаний и опыта, позволяющий ему видеть проблемы более широко и нестандартно. Организующей и направляющей силой, нацеленной на формирование инженерного мышления, является мировоззренческая культура специалиста, интегрально формирующаяся за счет всестороннего совокупного математического, естественнонаучного, технического и гуманитарного образования, осознания исторического опыта, в том числе в области науки, техники и инженерной деятельности, осмысленного в широком контексте развития человеческой цивилизации.

Целью настоящей работы является обоснование тезиса о том, что научно-исследовательская работа (НИР) в вузе, с широким привлечением студентов

(НИРС), обобщенно НИР(С), является важным инструментом формирования инженерного мышления и высоких личностных качеств как неотъемлемой части профессиональной компетентности инженера.

Помимо рутинной учебной деятельности, НИР(С) является ключевым уникальным направлением деятельности и развития вуза. Так, согласно критериям, разработанным мониторинговым центром Times Higher Education, рейтинг и академическая репутация вуза более, чем на 90% складывается непосредственно из деятельности НИР(С) [2, 3]. Исследовательская работа является незаменимым инструментом формирования критического и независимого мышления молодого специалиста, развития его интеллекта, высоких личностных и морально-этических качеств. Систематически участвуя в реальной научной работе в команде, возглавляемой опытным педагогом-исследователем, студент получает собственный уникальный опыт участия во «взрослой» НИР, возможность формирования профессиональных компетенций и пополнения портфолио. Сказанное в полной мере справедливо в отношении подготовки инженеров, востребованных высокотехнологичным обществом будущего.

Необходимость в формировании и развитии научно-исследовательских компетенций студентов прямо следует из ряда первичных документов, определяющих современную парадигму российского образования на федеральном и региональном уровне. В качестве примера дан анализ в части требований к организации научно-исследовательской работы по ФГОС ВПО по направлению подготовки «141403 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» и ФГОС ВПО по направлению подготовки «010400 – Прикладная математика и информатика» [4, 5]; требований Комплексной программы «Уральская инженерная школа» [6], а также требований Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016 - 2020 годы [7].

Так, ФГОС ВПО по направлению подготовки «141403 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» [4], реализуемому в УрФУ, в частности, указывает, что «п. 4.4. Специалист по направлению 141403 Атомные станции ... должен решать следующие профессиональные задачи ... по разделу *Научно-исследовательская деятельность*:

– изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок, их оборудования, технологических систем, систем контроля, управления и диагностики;

– математическое моделирование физических и технологических процессов в оборудовании, алгоритмов контроля, управления и диагностики, режимов эксплуатации атомных объектов, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

– исследование характеристик и участие в испытаниях основного технологического оборудования, систем контроля, диагностики, защиты и промышленной автоматики, автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных станций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;

– исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации атомных объектов;

– анализ и подготовка данных и составление обзоров, отчетов и научных публикаций ...

7.15. Важным элементом основной образовательной программы подготовки инженера является научно-исследовательская практика. Целью научно-исследовательской практики является проработка теоретических вопросов в рамках выбранного профиля подготовки, участие в научных исследованиях, школах, семинарах и конференциях».

Инициатива Губернатора СвО «Уральская инженерная школа» [6] уже в рамках *Направления 1. Довузовская подготовка* предлагает, в частности, обеспечить «... формирование у учащихся навыков практической деятельности, необходимой для ведения исследовательских, лабораторных и конструкторских работ, для овладения рабочими и инженерными специальностями по выбранному профилю деятельности».

Аналогичные требования к развитию исследовательских компетенций учащихся, как показывает анализ, содержат и другие нормативные документы.

Важно сделать НИР(С), с одной стороны, востребованным студентами, и, с другой стороны, безальтернативным (в смысле участия / не участия). Выбор для студентов может состоять лишь в выборе из спектра, предлагаемого кафедрами, конкретного направления исследований и конкретного руководителя этого направления (тьютора). Институты и факультеты должны ясно и недвусмысленно сформулировать свою позицию по этому вопросу. Помочь студенту в выборе направления НИР(С) могут представленные на сайте вуза (факультета) информационные материалы, такие как списки публикаций преподавателей кафедр, описание направлений исследований, свидетельства успешности, и др. Подход кафедр к привлечению студентов к НИР(С) должен быть технологичным, поскольку речь идет о массовом обучении студентов элементам НИР(С). В настоящей работе мы описываем собственный опыт

привлечения студентов к НИР(С) как части учебного процесса (в рамках спецкурсов). Показано, что систематические занятия НИР(С) постепенно и уверенно формируют высокие профессиональные и личностные качества студентов, эффективно развивают их интеллектуальные и когнитивные способности, формируют прочные навыки в поиске, анализе и переработке информации, развивают языковые и коммуникативные навыки. Конкретным оцениваемым продуктом, свидетельствующим о результативности и эффективности участия студента в НИР(С), являются публикации студентов.

Нельзя не отметить наблюдаемые авторами проблемы и трудности, связанные с практической реализацией технологического подхода к формированию и развитию исследовательских компетенций учащихся:

1. *Мотивационная* составляющая. Низкая мотивация учащихся к учебе вообще и ее специальным разделам, требующим дополнительной умственной работы, в особенности.

2. *Знаниевая* составляющая. Низкий уровень общей начальной (школьной) математической и естественнонаучной подготовленности учащихся, который остается недостаточным и в период обучения в вузе. Низкий уровень межпредметных знаний учащихся нередко становится практически непреодолимым барьером на пути реализации подхода.

3. *Когнитивная* составляющая. Отсутствие интереса у учащихся к деятельному освоению новых смежных знаниевых областей.

4. *ИКТ* составляющая. Совершенно недостаточна информационная и ИКТ подготовленность учащихся. Студенты испытывают затруднения в поиске в Интернет первоисточников по четко определенной тематике, плохо владеют офисными пакетами (MS Word: набор и редактирование сложного текста с таблицами, формулами, необходимостью правильного оформления списка литературы и т.п.; MS Excel: работа с массивами данных, построение и редактирование диаграмм, работа с формулами и встроенными процедурами пакета и т.п.).

5. *Языковая* составляющая. Низкий уровень языковой подготовки учащихся (прежде всего, слабый уровень владения английским языком).

6. *Метапредметная* составляющая. Недостаточный уровень развития мышления в целом: даже найдя необходимый первоисточник данных, учащиеся испытывают затруднения в правильной интерпретации данных, в их категоризации, в их преобразовании к требуемому формату и т.п.

Настойчивая работа педагогических коллективов кафедр и преодоление отмеченных и других затруднений, сопряженных с проблематикой массового привлечения студентов к НИР(С), позволит добиться поэтапного решения

поставленных педагогических задач и, несомненно, принесет очевидные, в том числе конкретные материальные, свидетельства успешности этой деятельности.

Таким образом, правильно поставленная НИР(С) в вузе, с тотальным привлечением к ней студентов, является важным, и при этом вполне технологичным инструментом формирования профессиональных компетенций и высоких личностных качеств будущих инженеров, формирования и развития высокого профессионального имиджа действующих педагогов, развития их инженерного мышления и, шире, решения фундаментальных педагогических задач образовательного кластера Свердловской области и России в целом.

Библиографический список:

1. История автомобилестроения. URL: <http://avtostroi-history.ru/unzenernaz/razum/index.html> .
2. Центр гуманитарных технологий. Информационно-аналитический портал. URL: <http://gtmarket.ru/ratings/the-world-university-rankings/info> .
3. Бодряков В.Ю. Научно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа студентов как инструменты формирования профессиональных компетенций студентов и академической репутации вуза / Бодряков В.Ю., Быков А.А. // Педагогическое образование в России. 2014. № 8. С. 154-158.
4. ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 141403 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (квалификация (степень) «специалист»). Утв. приказом МОН РФ от 24.12. 2010 г. № 2053.
5. ФГОС ВПО по направлению подготовки 010400 – Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) бакалавр). Утв. Приказом МОН РФ от 20.05.2010 № 538.
6. О комплексной программе "Уральская инженерная школа" / Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 года N 453-УГ.
7. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 - 2020 годы. Утв. Распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2014 г. № 2765-р.

Бодряков В.Ю., Быков А.А.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ РЕАЛИСТИЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ВЕЩЕСТВ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Высказанная [1] губернатором Свердловской области Е.В. Куйвашевым инициатива развития Уральской инженерной школы чрезвычайно актуальна для промышленно насыщенного Уральского региона и требует концептуального и программного оформления в образовательной подсистеме хозяйственного комплекса региона. Решающим фактором успешной реализации инициативы является построение системы непрерывного инженерного образования. Такая система включает образовательные программы различных уровней, созданные на общей методологической основе, мотивированных и профессиональных преподавателей, готовых к реализации таких программ, современную материальную базу образовательного процесса.

Одними из важнейших, с прикладной точки зрения, свойств веществ являются их термодинамические свойства, такие как удельная теплоемкость и тепловое расширение. Так, при расчетах металлургических или химических рабочих процессов, расчетах долговременной работы промышленных агрегатов и др. не обойтись без достоверных сведений о теплоемкости материалов; при конструировании и постройке линейно протяженных инженерных сооружений (дороги, мосты, линии электропередач, строительные конструкции и др.) необходимы количественно точные сведения о тепловом расширении тел.

Между тем, сообщаемые школьникам сведения о физических свойствах веществ нередко далеки от фактически наблюдаемых. «Закрепленные» в школе неверные представления достаточно сложно привести к истинным при последующем профессиональном обучении студента в вузе. В настоящей работе (на примере введения понятий теплоемкости и теплового расширения тела из нескольких распространенных учебников по физике разных авторов) обосновывается тезис о возможности и необходимости, особенно с учетом актуальной задачи возрождения Уральской инженерной школы, преподавания учащимся фактических знаний о реальном поведении твердых тел.

Так, определение удельной теплоемкости впервые вводится в 8 классе в учебнике [2] как: «Удельной теплоемкостью вещества называют физическую величину, равную количеству теплоты, которое необходимо сообщить телу массой 1 кг для нагревания его на 1°С». Согласно [3]: «Физическая величина,

численно равная количеству теплоты, которое необходимо передать телу массой 1 кг для того, чтобы его температура изменилась на 1°C , называется удельной теплоемкостью вещества». Впоследствии понятие удельной теплоемкости встречается в учебниках за 10-ый [4, 5] и 11-ый [6] классы, но не уточняется, а лишь используется для решения задач «на теплоту». В [4-6] вводятся также понятия абсолютного и относительного удлинения тел (в связи с рассмотрением механических свойств); в [5] вводятся понятия линейного и объемного коэффициента теплового расширения (КТР) твердых тел.

Хотя авторы учебников упоминают, что теплоемкость веществ зависит от их агрегатного состояния, о существенной температурной зависимости самой теплоемкости не сообщается. Из приводимых таблиц (без указаний условий их применимости) с удельными теплоемкостями некоторых веществ явно следует постоянство теплоемкостей. То же справедливо и в отношении КТР.

Рассмотрим простую задачу: «Сколько потребуется тепла, чтобы нагреть алюминий массой 1 моль и температурой 80 К до 100 К?» Решая эту задачу по таблицам из школьных учебников, получим $Q \approx 496$ Дж. При использовании таблицы значений реальной удельной теплоемкости Al (см., напр., [7]), найдем $Q \approx 223$ Дж. Ответы различаются более, чем двукратно.

Авторы настоящей работы полагают, что учащимся следует четко и ясно указать на существенную температурную зависимость теплоемкостей и КТР реальных твердых тел (рис. 1, 2), а также рассказать о способах измерения теплоемкостей и КТР веществ, возможно, с выполнением лабораторных работ. По мере развития у учащихся реалистичных представлений об окружающем мире можно рассматривать инженерные аспекты, и, в разумной детализации, сообщать о современных теоретических моделях физической реальности.

Таким образом, освещение вопросов о фактическом поведении физических свойств реальных веществ требует особого внимания при реализации образовательной программы подготовки будущих инженеров.

Библиографический список:

1. О комплексной программе «Уральская инженерная школа» / Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 года N 453-УГ.
2. Пурышева Н.С. Физика. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская. – М. : Дрофа, 2013.
3. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: уч. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – М. : Дрофа, 2013.
4. Касьянов В.А. Физика. 10 кл. Профильный уровень: уч. для

общеобразоват. учреждений / В.А. Касьянов. – 13-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2013.

5. Мякишев Г.Я. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: уч. для углубленного изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – 5-е изд., стереотип. – М. : Дрофа, 2002.

6. Громов С.В. Физика: оптика. Тепловые явления. Строение и свойства вещества. Строение Вселенной: учеб. Для 11 кл. общеобразоват. учреждений. / С.В. Громов, Н.В. Шаронова, Е.П. Левитан; под ред. Н.В. Шароновой. – 7-е изд., доп. и перераб. – М.: Просвещение, 2006.

7. Бодряков В.Ю. Особенность корреляционной зависимости объемного коэффициента теплового расширения алюминия от его теплоемкости / В.Ю. Бодряков, А.А. Быков // Актуальные инновационные исследования: наука и практика. – 2014. – №1.

Бондарь А.А.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

Украина, г. Луганск,

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

Инженерное мышление является объектом изучения многих наук: педагогики, физики, математики, психологии, технических и гуманитарных наук. Обзор инженерных задач позволяет утверждать, что основой инженерного мышления являются высокоразвитое логическое мышление, способность к творческому осмыслению знаний, владение методикой технического творчества. Инженерное мышление должно опираться на хорошо развитую творческую фантазию и включать различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др.[1].

При решении прикладных задач научные знания внедряются в различные области практики. Необходимость рассмотрения техники решения текстовых задач обусловлена тем, что умение решать задачу является высшим этапом в познании математики и развитии учащихся. С помощью текстовой задачи формируются важные общеучебные умения решения, связанные с проверкой

полученного результата и, наконец, развитием речи учащегося. В ходе решения текстовой задачи формируется умение переводить ее условие на математический язык уравнений, неравенств, их систем, графических образов, т.е. составлять математическую модель. Решение задач способствует развитию логического и образного мышления, а следовательно, способствует развитию инженерного мышления.

Большинство задач предлагаемых на занятиях имеют практическую направленность. При решении задач следует учить учащихся наблюдать, пользоваться аналогией, индукцией, сравнениями, делать соответствующие выводы. Решение задач прививает навыки логического рассуждения, эвристического мышления, вырабатывает исследовательские навыки.

Далее приводятся примеры задач, которые, по мнению автора, способствуют развитию инженерного мышления школьников различных возрастов.

Пример 1. По расписанию бригада должна отремонтировать за месяц 15% дороги между двумя поселками. За первую неделю было отремонтировано 2 км 700 м дороги, что составляет 30% месячного плана. Определите длину дороги между поселками.

Решение:

1) 2 км 700 м составляет 2,7 км.

2) Если 2,7 км – 30% месячного плана,

то $\frac{2,7}{30} \cdot 100 = 9$ (км) – 100% месячного плана.

3) За месяц бригада должна отремонтировать за месяц 15% ,

что составляет 9 км, значит длина дороги равна: $\frac{9}{15} \cdot 100 = 60$ (км).

Ответ: 60 км.

Задачи такого типа ставятся перед инженерами-строителями автомобильных дорог. Эти задачи связаны с проектированием, строительством, реконструкцией и ремонтом автомобильных дорог, организацией их эффективной эксплуатации. Формируют у учащихся умения планировать деятельность.

Пример 2. Для изготовления 16 деталей необходимо 13,4 кг стали. Сколько потребуется стали на изготовление 28 таких деталей?

Решение:

1) 16 деталей – 13,4 кг

28 деталей – x кг.

2) Составим пропорцию: $\frac{16}{28} = \frac{13,4}{x}$.

$$x = 28 \cdot 13,4 / 16;$$

$$x = 23,45.$$

Ответ: 23,45 кг.

Пример 3. На ремонт конвейеров было затрачено 44 дня, а на ремонт погрузчиков – на 8 дней меньше. Время ремонта мешалок составило $7/12$ того времени, которое ушло на ремонт погрузчиков. На сколько дней больше длился ремонт конвейеров, чем ремонт мешалок?

Решение:

1) $44 - 8 = 36$ (дней) на ремонт погрузчиков;

2) $36 \cdot 7/12 = 21$ (день) на ремонт мешалок;

3) $44 - 21 = 23$ (дня) ремонт конвейеров длился дольше ремонта мешалок.

Ответ: 23 дня.

Задачи конструирования, разработки проектов заводов и цехов по их производству формируют у учащихся умение исследовать ситуацию, рассматриваемую в задаче, умение делать предположение, проверку и вывод.

Пример 4.[2] Первому цеху на выполнение заказа требуется на 3 часа меньше, чем третьему, и на 1 час больше, чем второму. При совместной работе первого и второго цехов заказ может быть выполнен за 1 ч 12 минут. Какое время на выполнение заказа будет затрачено при совместной работе всех трех цехов?

Решение:

Пусть величина работы равна единице. Обозначим: x – время, необходимое для выполнения заказа первому, y ч – второму и z ч – третьему цеху. Тогда

$\frac{1}{x}$ – производительность первого цеха, $\frac{1}{y}$ – второго и $\frac{1}{z}$ – третьего. По условию задачи

$z - x = 3$ и $x - y = 1$. Так как при совместной работе первого и второго цехов выполняется

$\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$ часть работы в час, а вся работа выполняется ими за 1 ч 12 мин, т. е. за $\frac{6}{5}$ ч, то

$\frac{6}{5}\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) = 1$. В итоге приходим к следующей системе уравнений:

$$\begin{cases} z - x = 3, \\ \frac{6}{5}\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) = 1, \\ x - y = 1. \end{cases}$$

Решив эту систему, получим (3; 2; 6), (0,4; -0,6; 3,4). По смыслу задачи $x > 1$, $y > 0$ и $z > 0$. Из найденных решений этим условиям удовлетворяет только первое решение.

Теперь ответим на вопрос задачи. При совместной работе трех цехов производительность труда составит $\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6}$, т.е. 1. Значит, время на выполнение заказа тремя цехами составляет 1 ч.

Ответ: 1 ч.

Пример 5.[2] Имеется кусок сплава меди с оловом массой 12 кг, содержащий 55% меди. Сколько чистого олова надо прибавить к этому сплаву, чтобы получившийся новый сплав содержал 30% меди?

Решение:

Сплав состоит из меди и олова. Проследим за содержанием одного из этих веществ, например, олова в первоначальном сплаве и в полученном. В 12 кг сплава было 55% меди, а олова в нем было 45%, т. е. $\frac{12 \cdot 45}{100}$ – кг олова. Пусть к первоначальному сплаву добавили x кг олова. Тогда получилось $(12 + x)$ кг нового сплава, в котором олова стало 70%, т. е. $\frac{70(12 + x)}{100}$ – кг. Таким образом, получается следующее уравнение:

$$\frac{45 \cdot 12}{100} + x = \frac{70(12 + x)}{100}$$

Решив это уравнение, найдем, что $x = 10$. По смыслу задачи $x > 0$. Найденное значение x этому условию удовлетворяет.

Ответ: к первоначальному сплаву следует добавить 10 кг олова.

Задачи указанного вида учат школьников применению такого метода познания действительности, как моделирование, способствуют более полной

реализации межпредметных связей, развивают логическое мышление школьников.

Библиографический список:

1. Сазонова З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: Учебное пособие / МАДИ (ГТУ). – М.: 2007.

2. Литвиненко В. Н., Мордкович А. Г. Практикум по элементарной математике: Алгебра. Тригонометрия: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин- тов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: «АВФ», 1995.

Бредгауэр В.А.

г. Екатеринбург, МАОУ Лицей № 3

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ЛИЦЕЯ

В настоящее время созрела реальная необходимость в воспитании и обучении учащихся, которые в дальнейшем свяжут свою деятельность с промышленным производством. Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 г. N 453-УГ «О комплексной программе «Уральская инженерная школа» нацелен на формирование осознанного выбора обучающимися индивидуальной траектории профессионального развития. Промышленность Свердловской области оказывает определяющее воздействие на социально-экономическое состояние региона. Свердловская область относится к числу десяти основных регионов с высокой концентрацией производства... Обеспеченность предприятий промышленного комплекса достаточным количеством высококвалифицированных инженерных кадров является залогом и неременным условием стабильного развития реального сектора в регионе.

Решить поставленные задачи перед школой призван предмет «физика». Как учебный предмет он направлен на формирование у учащихся научной картины мира.

В 7-9 классах, когда формируется интерес к предмету, необходимо уделять особое внимание технологии критического мышления. Эта технология

нацелена на развитие способностей учащихся ставить новые вопросы, вырабатывать разнообразные аргументы, принимать независимые продуманные решения, которые используются для анализа вещей и событий с формулированием обоснованных выводов и позволяют выносить обоснованные оценки. А это те необходимые профессионально важные качества инженера, которые пригодятся в работе. Для этого в своей работе учитель использует качественные задачи, при решении которых ученик выдвигает систему суждений, вступает в дискуссию с одноклассниками, учителем, отстаивая своё мнение.

Также в своей работе учитель использует систему заданий с постановкой и демонстрацией домашнего эксперимента. В ходе выполнения заданий учащиеся изготавливают простейшие приборы, выполняют измерения, демонстрируют в классе получившиеся установки, объясняют происходящие физические процессы, отвечают на вопросы. Приветствуется и поощряется творческий подход к выполнению задания и неординарное решение. Этот вид деятельности формирует у учащихся навыки практической деятельности, необходимой для ведения лабораторных и конструкторских работ.

В формирование инженерного мышления на уроках физики большой вклад вносит проектная деятельность. Она способствует развитию умений рассматривать явления с точки зрения физики - определять природу явления и его закономерности. В ходе реализации проектной деятельности акцент обучения делается не на содержании учения как самоцель («что нужно делать?»), а на процессе применения имеющихся знаний («знать, как»). Вместе с ребятами проделаны десятки простых экспериментов, которые можно выполнить не только в лабораторных условиях, но и дома. Обращается особое внимание на технику безопасности, эстетическую сторону и аккуратность исполнения. В ходе работы выполняются исследования, проводится их анализ, строятся графики и диаграммы.

Как доказывают ученые, и подтверждает практика, проектное обучение способствует:

- развитию у учащихся: абстрактного мышления, саморефлексии, определения своей собственной позиции, самооценки, критического мышления и др.;
- формированию интеллектуальных умений (аналитических, критических, коммуникативных и др.).

Это обеспечивает развитие комплекса качеств, влияющих на успешность деятельности в меняющихся условиях, социальную мобильность, формирование инженерного мышления.

В результате такой работы достигаются следующие цели:

- научить решать познавательные задачи, объяснять явления действительности, их сущность, причины, взаимосвязи, используя соответствующий научный аппарат;
- научить ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни – экологических, технических, конструкторских, решать аналитические проблемы.

Такие виды деятельности раскрывают внутренние ресурсы личности ученика, выявляют уже заложенный в него потенциал, раскрывают творческое взаимодействие учителя и ученика по всем каналам восприятия окружающего мира, а также формируют инженерное мышление учащихся.

Газейкина А.И.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА ЯЗЫКАМ И МЕТОДАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Дистанционное обучение относится к одной из форм обучения. Целью использования дистанционных образовательных технологий является предоставление студенту возможности освоения образовательной программы в целом и, в частности, содержания конкретной учебной дисциплины в удобное для него время, в удобном для него месте и темпе.

Курс программирования является одним из основных курсов специальной подготовки будущего инженера/бакалавра в области информационных систем и технологий. Поэтому содержание, формы и методы обучения должны соответствовать современному состоянию языков, методов и технологий программирования и перспективам их развития. При изучении программирования студенты осуществляют различные виды учебно-познавательной деятельности [1]:

– освоение нового теоретического материала, к чему отнесем освоение языковых конструкций (например, операторов циклов в конкретном языке программирования), разбор типовых алгоритмов (например, алгоритмов

сортировки массива), знакомство с теоретическими и методологическими положениями (например, принципами объектно-ориентированного программирования);

- выполнение учебных заданий, среди которых выделим индивидуальные задания, фронтальные лабораторные работы, индивидуальные и групповые проекты, долгосрочные коллективные проекты;

- выполнение контрольных мероприятий, в том числе сдача зачета/экзамена, защита курсовой работы.

Применение дистанционных технологий позволит повысить интенсивность и результативность освоения технологий программирования студентами любой формы обучения как очной, так и заочной.

Обучение студентов программированию средствами дистанционных технологий имеет специфические особенности:

- поскольку большую часть учебных заданий студент будет выполнять удаленно, целесообразно использовать непроприетарное программное обеспечение, в первую очередь, компиляторы и интегрированные среды разработки;

- помимо традиционных презентаций (в произвольном формате) для проведения учебных занятий нужны заготовки программного кода, которые будут анализироваться, обсуждаться, дополняться, изменяться в ходе занятия и самостоятельной работы;

- востребованными будут образцы выполнения заданий разных типов;

- так как результатом выполнения учебного практического задания, как правило, является программа (исходный программный код), то для проверки его правильности целесообразно применять проверяющую систему, которая в автоматическом режиме использует систему тестов и принимает (или не принимает) созданную студентом программу.

В процессе обучения студентов технологиям программирования целесообразно реализовать различные модели учебного информационного взаимодействия [2], к которым отнесем интеграцию аудиторных форм и использование коммуникационных сервисов и ресурсов информационной среды дистанционного обучения, поддержку учебного процесса для удаленных студентов, поддержку учебной и научно-познавательной проектной деятельности.

В Институте математики, информатики и информационных технологий Уральского государственного педагогического университета осуществляется подготовка будущих инженеров по направлению «09.03.02 – Информационные системы и технологии».

Для реализации дистанционных образовательных технологий применяются следующие средства:

- программное обеспечение для веб-конференций для общения и сотрудничества через онлайн-доступ преподавателей, организаторов учебного процесса и студентов (Adobe Acrobat Connect Pro 8);

- средство организации совещаний и семинаров по сети в реальном времени, которое позволяет проводить презентации, обмениваться файлами, потоковым аудио, видео, а также служит средством для организации многопользовательских видеоконференций (Adobe Connect Pro Meeting – вебинар);

- учебный портал, использование которого позволяет организовать опосредованный обмен файлами для выдачи заданий студентам и отправку ими выполненных заданий преподавателю для контроля (e-portal, созданный на базе платформы Sakai);

- проверяющая система для тестирования программного кода в режиме онлайн.

Система видеоконференцсвязи (ВКС) Adobe Connect Pro активно применяется в процессе подготовки студентов филиалов университета. При этом обеспечивается обратная связь с удаленными обучаемыми в режиме реального времени, поскольку методы обучения и управления учебным процессом близки к традиционным аудиторным. На подготовительном этапе преподаватель подбирает учебно-методическое обеспечение, организует собрание (термин ВКС), разрабатывает его макет, подготавливает вопросы и оповещает студентов о собрании. Во время проведения интерактивного занятия преподаватель открывает собрание и управляет ходом занятия в соответствии с его планом, проводит запланированные опросы, обеспечивает обратную связь.

Несмотря на то, что система ВКС предоставляет возможность рассылки файлов (презентаций, справочников, дополнительных материалов, заданий и пр.), для этой цели удобнее использовать учебный портал. Каждый из студентов, в том числе и удаленных, имеет логин, пароль и может быть подписан на нужный сайт учебной дисциплины. На сайт дисциплины преподаватель выкладывает учебные задания и другие учебно-методических материалы.

Преимуществом такой организации учебного процесса является возможность предварительного изучения студентами выложенных материалов, что делает последующее интерактивное занятие с помощью системы ВКС более эффективным – лекция превращается в консультацию и обсуждение наиболее сложных и значимых элементов содержания. Выполненные задания студенты имеют возможность отправить преподавателю на проверку как

средствами учебного портала, так и через проверяющую систему, что, конечно, является предпочтительным, так как избавляет преподавателя от необходимости читать исходный код студенческих программ.

В процессе обучения будущих инженеров программированию средствами дистанционных технологий возникает ряд проблем, среди которых выделим организационные, методические и технические.

К организационным проблемам отнесем:

- необходимость технологической подготовки преподавателя учебной дисциплины, особенно в области освоения и использования возможностей системы видеоконференцсвязи;

- необходимость подготовки большого объема учебно-методических и других сопровождающих материалов, которые редко бывают востребованы при традиционном (очном) обучении;

- при работе с группой удаленных студентов в аудитории должен присутствовать тьютор, который необязательно должен владеть содержанием учебной дисциплины (в рассматриваемом случае – технологий программирования), но способен оперативно решать возникающие организационные и технические проблемы.

Опыт показал, что студенты не испытывают затруднений технологического характера на занятии, проводимом с помощью системы ВКС. Однако это замечание относится лишь к студентам – будущим специалистам в области информационных технологий. Студенты других направлений подготовки, в том числе и инженерной направленности, могут испытывать затруднения при работе с аппаратным и программным обеспечением дистанционных технологий, поэтому на начальном этапе обучения они должны это обеспечение освоить. Сделать это можно лишь в процессе реальной учебной деятельности, поэтому преподаватель должен уделить этому некоторое время на занятии и учитывать в начале обучения возможную технологическую неграмотность студентов.

Методические проблемы:

- недостаточная разработанность содержания учебных заданий и проектов, сложности с подбором большого числа однотипных заданий, а также заданий, учитывающих специфику подготовки именно будущих инженеров, в том числе таких заданий, которые удаленные студенты могли бы выполнять коллективно;

- специфика учебно-методических материалов для использования в процессе обучения средствами дистанционных технологий (дозированность учебного материала, его наглядность, интерактивность).

Отметим также, что элементы дистанционных технологий целесообразно применять при обучении программированию студентов очного отделения. Опыт такого использования показывает, что при этом повышается результативность и эффективность как аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.

Наблюдение за учебной деятельностью будущих инженеров, анализ выполненных индивидуальных заданий и проектов, курсовых работ привели к выводу о возможности и целесообразности применения дистанционных технологий при обучении языкам и технологиям программирования. При этом повышается результативность обучения, а также формируется технологическая составляющая профессиональной подготовки будущего инженера.

Библиографический список:

1. Газейкина А.И. Обучение программированию будущего учителя информатики. Педагогическое образование в России. – 2012. – № 5.
2. Лапенков М.В. Теоретические модели осуществления учебного информационного взаимодействия в информационной среде дистанционного обучения. Педагогическое образование в России. – 2012. – № 2.

Гниломедов П.И.

г. Екатеринбург, Уральский государственный университет путей сообщения

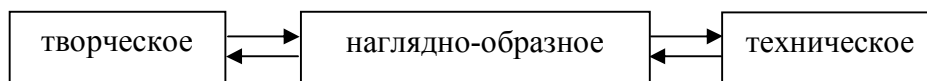
ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

В настоящее время важнейшим условием развития экономики страны является обеспечение высокого качества инженерно-технического образования. Одним из направлений подготовки кадрового обеспечения инженерных профессий является их популяризация и внедрение в учебный процесс организационных и методических элементов, повышающих мотивацию учащихся к выбору в будущем профессии инженера.

В современной научно-методической литературе большое внимание уделено важному условию в подготовке будущего инженера – формированию у обучающихся инженерного мышления. Авторами работ в области профессионального образования и его психологического обеспечения инженерное мышление определяется как системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями. Важной отличительной особенностью инженерного

мышления является способность выявлять и преодолевать технические противоречия и целенаправленно генерировать часто парадоксальные идеи [4].

Инженерное мышление должно опираться на хорошо развитое воображение и включает различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др. Главные из них – творческое, наглядно-образное и техническое – являются основой всех остальных видов мышления (рис. 1).



**Рис. 1. Составляющие инженерного мышления
(по Сазоновой З.С.)**

Нетрудно заметить, что формирование и успешное развитие такого комплексного понятия возможно на основе физико-математической подготовки в объеме полного школьного курса и на качественной технической базе образовательного процесса, максимально приближенной к реальному производству.

В то же время в рамках школьного образования реализация тех или иных аспектов формирования инженерного мышления связана со значительными трудностями. Прежде всего, следует отметить организационный аспект. Триединство творческого, наглядно-образного и технического мышления (рис. 1) требует обеспечения условий для их развития в рамках школьного образовательного процесса и, если творческую и наглядно-образную составляющие можно развивать на уроках естественнонаучных дисциплин, то с реализацией технической составляющей возникают проблемы, которые обусловлены различием содержания учебных программ для юношей и девушек по предмету «технология», начиная с пятого класса.

Еще одно противоречие возникает внутри парадигмы современного образования, одной из главных целей которого определено формирование конкурентоспособной личности. В то же время профессиональная деятельность инженера предполагает значительную коллективную работу по анализу и решению поставленных производственных задач.

Нельзя игнорировать и вполне обычную ситуацию, когда далеко не все дети планируют связать свою будущую профессию с техническим производством и, в связи с этим, по-разному подготовлены к технической деятельности.

Таким образом, в рамках традиционного школьного образовательного процесса можно говорить о создании условий для формирования определенного стиля мышления и учебно-познавательной деятельности,

которые можно считать прообразами инженерного мышления и профессиональной работы.

Возникает вопрос: «А можно ли вообще средствами школьных дисциплин формировать техническое мышление?». Ответ на этот вопрос все же положителен. Прежде всего, можно привести примеры, известные еще в 70-80 гг. прошлого века, организации детского технического творчества известным изобретателем и педагогом Г.С. Альтшуллером [1]. Программа современной школы предусматривает возможность профильного обучения, в том числе и технического. Реализация такого направления осуществляется различными методами. В некоторых школах организуются дополнительные занятия для старшеклассников, которые ведут преподаватели технических вузов, есть школы, где целенаправленно набираются отраслевые классы, учащиеся которых по окончании обучения в школе поступают в высшие учебные заведения по соответствующим специальностям.

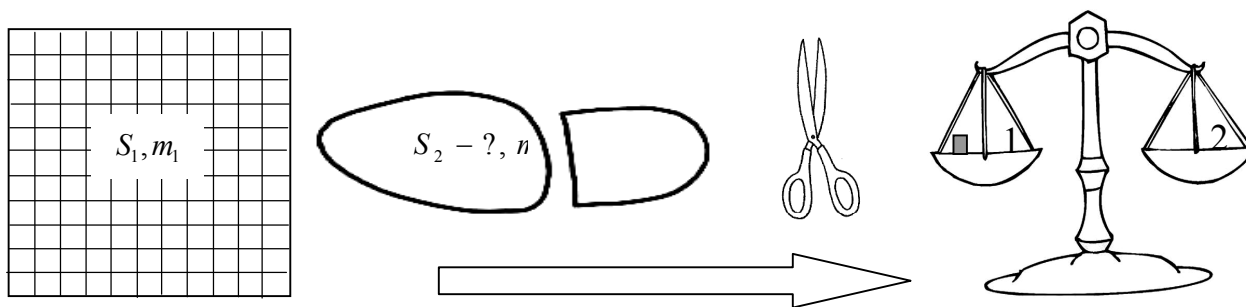
Какие же средства есть в средней школе для формирования технического стиля мышления у младших школьников или у учащихся обычной школы, в которой нет профильных классов? Значительную ведущую роль в этих случаях играют практические и лабораторные работы, и здесь первенство принадлежит физике. Именно по этому предмету, в ходе выполнения практических заданий, можно вполне основательно отрабатывать умения и приемы учебно-познавательной деятельности, которые позволяют вырабатывать технический стиль мышления. Естественно, эффективность этих практических работ значительно возрастает, если учитель творчески подходит к планированию и организации деятельности учащихся.

Приведем пример проведения практической работы «Определение давления твердого тела». Эта работа связана с практическим заданием №6 § 34 стандартного учебника по физике для 7-го класса Перышкина А.В., в котором учащиеся должны определить давление, производимое на пол (опору). Для определения площади опоры в задании предлагается найти число полных и неполных клеток, которые попадают на отпечаток подошвы обуви. Однако, метод нахождения площади подошвы, особенно для детей, хорошо владеющих соответствующим математическим аппаратом, представляется не совсем корректным, т.к. у учащихся при подсчете целых и половинчатых клеток неизменно возникают сомнения в точности определения площади отпечатка [3].

Намного интереснее, что немаловажно для закрепления полученных знаний и навыков, а также для развития практического мышления это задание будет представлено в следующем виде.

Учащимся предоставляются два листа однородной бумаги, на одном из которых отмечается, а затем вырезается отпечаток подошвы. Из другого листа вырезается квадрат площадью 1дм^2 .

Далее учащиеся поочередно взвешивают вырезанные фигуры и по полученным значениям масс, используя площадь квадратного листа, с помощью простейшей пропорции определяют площадь подошвы (рис. 2):



**Рис. 2. Последовательность и содержание практической работы
«Определение давления твердого тела»**

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{m_1}{m_2} \rightarrow S_2 = S_1 \frac{m_2}{m_1}$$

После чего, согласно условию задания, определяется давление, производимое учащимся на землю (считается, что собственная масса ребенку известна).

Ценность приведенных вариантов практических работ заключается, во-первых, прежде всего, в том, что учащиеся, столкнувшись с конкретной, но необычной задачей, должны самостоятельно разработать эксперимент. Конечно, важнейшую роль здесь играет психологическая окраска урока – учащиеся свободно, без боязни высказывают свои идеи и находят решение. Во-вторых, необычность характера поставленных задач, нестандартность методов определения физических величин приводит к устойчивой заинтересованности учащихся на всем протяжении выполнения работы. В-третьих, у учащихся формируется мышление на основе единого подхода к решению задач различного характера. В-четвертых, дети непрерывно решают возникающие перед ними тесно взаимосвязанные проблемы математико-аналитического плана и практического эксперимента. В-пятых, отмечается устойчивый интерес учащихся в определении физических характеристик тел, не предусмотренных заданиями. Фактически, решается вопрос о практическом использовании умений и навыков [2].

Кроме того, практика показывает, что данным варианте работу без особых проблем выполняют и те ученики, которые испытывают затруднения при изучении дисциплин естественного цикла. Можно добавить индивидуальные задания для тех учащихся, у которых недостаточно сформированы умения практической деятельности, например, разработать правила выполнения данной работы.

В заключение отметим, что феномен инженерного мышления специфичен с одной стороны, а с другой – разнообразен в своих проявлениях, и задача по формированию инженерного мышления в рамках школьного образования требует значительного теоретического, методологического и методического обеспечения.

Библиографический список:

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения / Г.С. Альтшуллер. 2-е изд., испр. и дополн. – М.: «Моск. рабочий», 1973.
2. Гниломедов П.И. Определение давления твердого тела // Физика в школе. – 2006. – №5.
3. Перышкин, А.В. Физика. 7кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / А.В. Перышкин. – М.: Дрофа, 2007.
4. Сазонова З.С., Четчикова Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: Учебное пособие / МАДИ (ГТУ). – М.: 2007.

Гребнева Д.М.

г. Нижний Тагил, (филиал Российского государственного профессионально-педагогического университета)

ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ РОБОТОВ

В настоящее время многие педагоги и ученые выступают за изучение программирования и робототехники уже со школы. Популяризация данных направлений среди школьников может способствовать повышению их мотивации к самостоятельной работе, приобщению учеников к действительно актуальным вопросам науки и техники, развитию инженерного мышления. К сожалению, как показывает анализ научно-методической литературы, школы недостаточно обеспечены методическими материалами по обучению программированию с элементами робототехники. Мы предлагаем выделять следующие этапы решения задач по программированию роботов: постановка задачи, знакомство с исполнителем, составление схемы задачи, написание программы, компиляция программы, эвристическое наблюдение за исполнителем, верификация.

1. Постановка задачи

Пример задачи «Скажи свое задание». Составьте программу для робота, по которой он *при получении условного сигнала* (хлопок, нажатие на кнопку, реакция на цвет и др.) выводит на экран запись с текущим заданием.

Легко заметить, что основной конструкцией здесь будет ветвление. Кроме того, робот должен ждать нажатия кнопки, другими словами «ждать, пока не нажата кнопка», что указывает на наличие в алгоритме конструкции цикла с условием.

2. Знакомство с исполнителем

Рассмотрим в качестве исполнителя робота из набора Lego NXT конструкции Tribot.

Аппаратная часть робота состоит из следующих блоков:

- 1) вычислительного блока и блока питания;
- 2) блока зарядки бортовых аккумуляторов;
- 3) блока сбора информации от датчиков;
- 4) блока двухстороннего радиоканала;
- 5) блока работы с периферийными устройствами.

Для решения поставленной задачи «Скажи свое задание» необходимо выделить конструктивные особенности значимых для решения задачи компонентов робота: сенсора для получения условного сигнала (например, датчик звука) и дисплея.

Датчик звука измеряет уровень громкости звука в дБ, а также распознает звуковые образы и определяет различные тона. Для подключения датчика к управляющему блоку понадобится соединительный кабель. Необходимо запомнить порт, к которому присоединен датчик, для дальнейшего указания его при написании программы.

Дисплей является неотъемлемой частью блока управления робота и служит интерфейсом взаимодействия между пользователем и роботом. При выполнении программы дисплей автоматически переходит в активный режим.

3. Составление схемы решения задачи

Выделенные алгоритмические структуры, план решения задачи могут быть представлены в графическом виде (блок-схемы, компоненты визуального языка программирования Lego, Visual Programming Language).

Вернемся к задаче «Скажи свое задание». По ключевым словам было определено, что основной алгоритмической конструкцией является цикл с условием.

Теперь перед учащимися ставится задача описать алгоритм с помощью блок-схемы. Вариант схемы представлен на рис. 1.



Рис. 1. Пример блок-схемы для решения задачи

Полученная блок-схема в дальнейшем может использоваться в качестве основы для построения алгоритма в средах визуального программирования, например, в Microsoft Robotics Developer Studio.

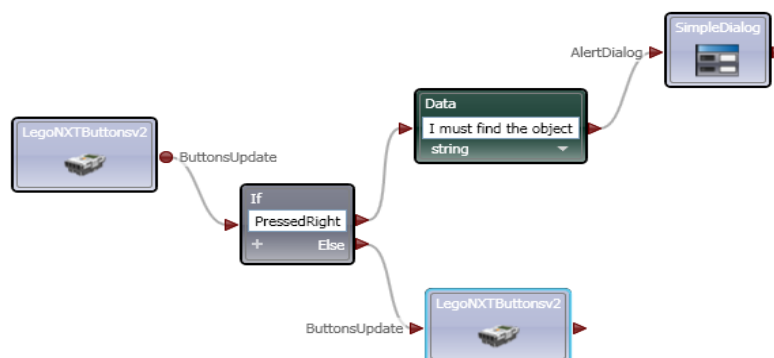


Рис. 2. Схема решения задачи на языке VPL

Знакомство учащихся с разными знаковыми системами способствует развитию умения школьников выражать свои идеи по реализации алгоритмов в виде конкретной презентативной системы. Согласно семиотическому подходу, успешность такой деятельности предполагает, что ученики могут связывать имеющиеся знания со знаковыми системами.

4. Написание программы

На этом этапе учащиеся переходят от графической записи алгоритма к его записи на выбранном языке программирования. В качестве языка программирования выберем язык NXC (not exactly c), который включает в себя все основные алгоритмические конструкции, типы данных, встроенные функции языка Си и дополнен специальными функциями для управления роботом.

Отметим, что легко установить соответствие между разными видами реализации алгоритмических конструкций (табл. 1).

Таблица 1

Соответствие между разными видами реализации алгоритмических конструкций

Блок-схема	VPL	NXC
<pre> graph TD Start(()) --> Wait[Ждать нажатия кнопки] Wait --> Check{Кнопка нажата?} Check -- да --> Output[Вывести на экран задание] Check -- нет --> Wait </pre>		<pre> while(1) { if (ButtonPressed(BTNCENTER, true)) } </pre>
		<pre> TextOut(0, LCD_LINE2, "I must find the"); TextOut(0, LCD_LINE3, "object"); </pre>

Возможный вариант решения задачи «скажи задание» на языке Си:

```

task main() {
while(1) {
TextOut(0, LCD_LINE1, "Ask me");
if (ButtonPressed(BTNCENTER, true)) {
TextOut(0, LCD_LINE2, "I must find the");
TextOut(0, LCD_LINE3, "object");
Wait(5000);
}
}
}

```

5. Компиляция программы

Компиляция – это перевод программы с языка программирования высокого уровня на язык машинного кода. Компиляция включает в себя два этапа – проверка программы на синтаксические ошибки и перевод программы в исполняемый код.

Для успешной компиляции программы ученику необходимо знать синтаксис языка программирования, уметь соотносить действия исполнителя и программный код.

6. Эвристическое наблюдение за исполнителем

Задача данного этапа заключается в демонстрации работы исполнителя, активном наблюдении за ним. Учащиеся могут вести дневник наблюдений, фиксируя полученные результаты. Например, в задаче «Скажи задание» в

дневник наблюдений можно занести такие данные как быстрота реакции исполнителя на условный сигнал, выполнение необходимого действия (да/нет).

7. Верификация

Оценка эффективности и адекватности выбранного алгоритма решения задачи. На основе данных, занесенных в дневник наблюдений, учащиеся оценивают критерии эффективности программного кода (время исполнения кода исполнителем, работа исполнителя при изменяющихся условиях и др.).

Выделенные этапы могут быть использованы как в индивидуальной, так и в групповой работе учащихся. Например, *на уроках закрепления полученных знаний* учащиеся разбиваются на группы по четыре человека. Два ученика – это «конструкторы», два – «программисты». Учитель озвучивает задачу, стоящую перед ними, например: «Сейчас практически ни одно здание не обходится без лифта. Конструкторам поручено спроектировать модель лифта трехэтажного торгового центра. Программистам – написать программу управления им». Учащиеся работают самостоятельно в соответствии с указанными этапами. В ходе группой работы учитель выступает в качестве консультанта. В конце занятия учащиеся демонстрируют полученные результаты.

Далингер В.А.

г. Омск, Омский государственный педагогический университет

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ – ЗАЛОГ ИХ УСПЕШНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Современное общество называют информационным (постиндустриальным) обществом. Р.Г. Амиров отмечает: «В круговороте информационного общества находится не вещь, или продукт, а знание, информация, которая способна всколыхнуть в первую очередь не физическую силу человека и общества, а интеллектуальный потенциал, который готов на великие свершения» [1, с. 10]. В этих условиях значительно возрастает роль системы образования как социализирующего института.

Российская система образования, также как и во всем мире, претерпевает глобальные изменения: моноуровневую систему высшего профессионального образования сменила двухуровневая; предметнознаниевая парадигма образования уступила место компетентностной; на смену контрольно-

оценочной системе пришла балльно-рейтинговая; появились коммерческие институты и т.д.

Открытие и распространение в стране коммерческих вузов привело к девальвации образования и многократному росту числа выпускников вузов, которые в большинстве случаев не находят себе места работы.

Начиная с 2001 года численность принимаемых в вузы России абитуриентов превысило число окончивших общеобразовательную школу. Анализ ситуации поступления абитуриентов в вузы показывает, что наблюдается увеличение доли тех, кто, окончив школу, выбирает несколько специальностей. Однако практика показывает, что более уверенные в своих силах абитуриенты, как правило, ограничиваются выбором одной специальности, а менее подготовленные абитуриенты подают документы на 3-4 специальности.

Сочетание профессий на этапе поступления в вузы свидетельствует, скорее, о профессиональной неопределенности выпускника, а также о безразличии к самому процессу выбора. В этом случае основной целью является, видимо, поступление просто в вуз, для получения диплома.

Это касается разных вузов, в том числе и инженерно-технических.

Инженерное образование в России считалась долгое время одним из лучших в мире. Обучение в инженерных вузах отличалось основательной фундаментальной составляющей, неразрывной связью процесса подготовки инженера с реальным производством.

Эффект обучения будущих инженеров математике достигался за счет того, что уделялось серьезное внимание не только алгоритмическим методам решения задач, но и изучению обоснования этих методов – теории рассматриваемого вопроса.

Настал момент, когда подготовка инженеров перестала в полной мере удовлетворять требованиям производства. Инженерное образование во всем мире стало с трудом успевать за быстроменяющимися требованиями промышленности.

«Скорость технологического обновления, – отмечает Р.М. Зайниев, – достигла такой величины, что профессиональные знания стали устаревать еще до того, как окупались затраты на их получение» [10, с. 4].

Предметнознаниевый подход, который долгое время в России был взят за основу систем образования, в том числе и инженерно-профессионального,

преследовал целью вооружить будущих специалистов знаниями, умениями и навыками на всю профессиональную жизнь.

Однако сама практика развития человечества доказала невозможность научиться чему-либо на всю жизнь. Происходит процесс старения полученных знаний.

В настоящее время возникли проблемы в связи с обучением будущих инженеров математике. Этому виной многие обстоятельства.

С.А. Розанова отмечает, что «существует значительный разрыв между слабым знанием школьного курса математики, с одной стороны, и высоким уровнем требований по математике в высшей технической школе – с другой» [14, с. 11].

Ввиду этого выпускник общеобразовательной школы часто оказывается неподготовленным к осмысленному освоению курсов высшей математики.

Опытный преподаватель высшей математики из НИИ МЭИ Е.П. Богомолова отмечает: «Пока на бумаге планка математического образования будущих бакалавров и магистров поднимается все выше, в реальности преподаватели вынуждены опускать планку требований все ниже и ниже» [2, с.3].

В.С. Сенашенко и Н.А. Вострикова пишут: «Вузы вынуждены заниматься дополнительной подготовкой будущих абитуриентов. Проблема становится настолько серьезной, что речь идет о создании подготовительных отделений» [15, с. 104].

Р.М. Зайниев отмечает: «Сложившиеся у старшеклассников стереотипы учебной деятельности во многих случаях не только не соответствуют требованиям вуза, но и противоречат им. В результате большинство первокурсников испытывают трудности в учебе» [10, с. 57].

И.П. Егорова замечает, что в снижении успешности обучения студентов первого курса по сравнению со школой основной причиной является: «разрыв преемственности в изучении математики в школе и вузе, несвоевременное обеспечение математическим аппаратом изучения специальных дисциплин, отрыв математики от получаемой студентами специальности, недостаточная мотивация на приобретение математических знаний как научного фундамента инженерных знаний и умений» [9, с. 19].

Еще одна из причин – это недостаточная работа студентов с учебной, монографической и справочной литературой.

Но главный бич в учебе студентов – это их слабая мотивированность на получение профессиональных знаний, в том числе и связанных с математикой.

В 2003 году Россия подписала Болонскую декларацию, и, как следствие этого, система высшего профессионального образования перешла на двухуровневую систему (бакалавр-магистр).

По новой многоуровневой формуле обучения на получение общего высшего образования отводится четыре года (программа бакалавриата), а на овладение специализированными знаниями и профессиональными навыками – два года (программа магистратуры).

Более чем 10-летнее участие России в Болонском процессе позволяет подвести некоторые итоги.

На Международной научной конференции, проведенной в Великом Новгороде 4-8 декабря 2007 г., отмечалось: «... можно констатировать, что пока Болонский процесс принес России в основном разрушение, развеялись иллюзии, необоснованные надежды» [3].

В.А. Одинец по этому поводу отмечает: «Однако это вина не самого процесса, а тех лиц, которые руководили и руководят его внедрением в России, не задумываясь о последствиях и не понимая их. Тем более что в самой Болонской декларации подчеркивается, что «... все ее положения установлены как меры добровольного процесса согласования, а не как жесткие юридические обязательства»» [12, с. 9].

При обучении математике будущих инженеров следует обеспечить эффективное формирование профессионально ориентированных математических знаний и умений, что, в свою очередь, обеспечит: усвоение математических понятий в единстве с их прикладной интерпретацией; построение математических моделей реальных процессов; достаточную математическую базу для изучения специальных дисциплин; реализацию творческого потенциала личности при изучении математики.

Важно, чтобы будущий инженер был подготовлен к использованию математики в решении широкого круга проблем, возникающих в профессиональной деятельности.

Эту практико-ориентированную направленность математики позволяют решить контекстные задачи, которые в нашей методической литературе называются по-разному: задачи с практическим содержанием; практико-ориентированные задачи; задачи межпредметного характера; витагенные задачи и т.д.

Контекстные задачи выполняют функцию междисциплинарной интеграции – целенаправленное усиление междисциплинарных связей при сохранении теоретической и практической ценности каждой из учебных дисциплин.

Центром при решении контекстных задач является построение самой математической модели реальной ситуации, описанной в задаче. Именно построение модели требует высокого уровня математической подготовки и является результатом обучения, который целесообразно назвать общекультурным.

Важнейшие отличия контекстных задач по математике от чисто предметных математических задач состоят в следующем: познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная значимость получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающихся; условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета – математики и из других предметов или жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи; информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов; указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задачи.

Контекстные задачи отличаются по следующим признакам: по области приложения математики; математическим методам решения; сложности математизации условия задачи; назначению в обучении; способу представления; полноте данных.

Следуя подходу Л.В. Павловой [4], мы будем выделять следующие типы контекстных задач: *предметные контекстные задачи*: в условии описана предметная ситуация, для разрешения которой требуется установление и использование широкого спектра связей математического содержания, изучаемого в различных разделах математики; *межпредметные контекстные задачи*: в условии описана ситуация на языке одной из предметных областей с явным или неявным использованием языка другой предметной области; *практические контекстные задачи*: в условии описана практическая ситуация, для разрешения которой нужно применять знания не только из разных предметных областей (обязательно включающих математику), но и из повседневного опыта обучающегося.

Опыт использования контекстных задач описан в наших работах [7, 8].

Библиографический список:

1. Амиров Р.Г. Реформа высшего инженерно-технического образования: избранное направление, проблемы и перспективы // Образование в техническом вузе в XXI веке: материалы международной научно-практической и образовательной конференции «Современные технологии в системе среднего и высшего профессионального образования», Набережные Челны, 2011. – Вып. 8. – Набережные Челны: Изд-во Кам. гос. инж. – экон. академ., 2011.
2. Богомолова Е.П. Диагноз: математическая малограмотность // Математика в школе. – 2010. – №4.
3. Болонский процесс в России и Европе: опыт, решение, перспективы // материалы международной научной конференции, 4-8 декабря 2007 / Под. ред. Е.А. Бондаренко. – Великий Новгород: Изд-во НовГУ, 2008.
4. Далингер В.А. Так ли уж безобидна многоуровневая система высшего образования в плане подготовки специалистов? / В.А. Далингер // Фундаментальные исследования. – № 11 (часть 5). – 2012. – М: Изд-во Академия Естествознания, 2012.
5. Далингер В.А. Причины математической малограмотности российских школьников / В.А. Далингер // Педагогика: семья – школа – общество: монография / под общей ред. проф. О.И. Кирикова. – Книга 31. – Москва: Наука: информ; Воронеж: ВГПУ, 2014.
6. Далингер В.А. Российское математическое образование: проблемы и перспективы развития: материалы XI всероссийской научно-практической конференции «Проблемы развития математического образования», 5-6 ноября 2013 г. Армавир / В.А. Далингер // Тенденции и проблемы развития математического образования: научно-практический сборник. Вып. 11 / науч. ред. Н.Г. Дендеберя, С.Г. Манвелов. – Армавир: РИО АГПА, 2013.
7. Далингер В.А., Янущик О.В. Контекстные задачи по математике как средство диагностики уровня сформированности предметной компетенции у студентов инженерных специальностей // Высшее образование сегодня. – 2011. – №10.
8. Далингер В.А., Васяк Л.В. Профессионально ориентированные задачи по математике для студентов инженерных специальностей: учебное пособие. – Омск: ООО «Издательско-полиграфический центр «Сфера», 2007.
9. Егорова И.П. Проектирование и реализация системы профессионально-направленного обучения математике студентов технических вузов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тольятти, 2002.

10. Зайниев Р.М. Преемственность математической подготовки в инженерно-техническом образовании. – Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2009.

11. Зайниев Р.М. Реализация преемственности в математическом образовании: монография. – Набережные Челны: Изд-во ФГБОУ ВПО «НИСПТР», 2015.

12. Одинец В.П. К 10-летию Болонского процесса в России / В.П. Одинец // Вестник Московского университета: научный журнал. – 2014. – №1 (январь-март). – Серия 20: Педагогическое образование. – М.: Изд-во Московского университета.

13. Павлова Л.В. Познавательные компетентностные задачи как средство формирования предметно-профессиональной компетентности будущего учителя // Известия государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена. – 2009. – №113.

14. Розанова С.А. Математическая культура студентов технических университетов. – М.: Физматлит, 2003.

15. Сенашко В.С., Вострикова Н.А. О преемственности среднего и высшего математического образования // материалы Международной конференции «Образование, наука и экономика в вузах. Интеграция в международное образовательное пространство». – Плоцк (Польша), 2006.

Земцова В.И.

г. Орск, Орский гуманитарно-технологический институт

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

Повышение качества подготовки инженерных кадров в вузе во многом зависит от уровня ориентации абитуриентов на техническое направление подготовки и уровень развития его технического мышления. Большую роль в решении данной задачи играют естественнонаучные школьные предметы, в частности физика. Именно изучение физики позволяет учащимся не только ознакомиться с естественнонаучными основами производства, но и приобрести необходимые будущему инженеру некоторые производственные умения (измерительные, информационные, исследовательские и др.), приобрести интерес к инженерной инновационной деятельности, развить техническое мышление.

Многолетний опыт научно-методической работы учителей физики гимназии №3 и школы №23 г. Орска (под руководством автора) по ориентации учащихся на технические профессии показал, что эффективной формой данного направления является методически обеспеченная организация тематического цикла экскурсий на промышленные предприятия. В данном случае – на завод тракторных прицепов, который находится в микрорайоне указанных образовательных учреждений.

Приведем примеры планов проведения некоторых экскурсий.

Экскурсия 1.

1. Тема. Ознакомление с работой цехов механической обработки металлов.

2. Цель. Сформировать представление учащихся о механической обработке металлов в промышленных условиях, повысить уровень развития технического мышления учащихся, продемонстрировать роль физических знаний в производстве.

3. Задачи:

- сопоставить ручные операции обработки металлов, знакомые учащимся, с современными промышленными способами изготовления изделий;

- ознакомиться с профессиями сверловщика, токаря, фрезеровщика, термиста, заточника, электрика, механика, оператора станков с ЧПУ;

- выявить применение законов физики и физических явлений в цехах.

4. Объекты наблюдения: металлургические станки, спецстанки (полуавтоматы), установка с использованием токов высокой частоты для тепловой обработки металла, электропривод к станкам.

5. Подготовка учащихся к экскурсии.

1) Повторить с учащимися физический смысл и содержание следующих понятий: перемещение, скорость, относительность движения, законы Ньютона, угловая скорость, центростремительное ускорение, сила, сила давления, упругость, пластичность, момент силы, плечо силы, сложение сил, простые механизмы, клин, винт, наклонная плоскость, сила тока, закон Джоуля-Ленца, расчет электрических цепей.

2) Проанализировать физические процессы, происходящие при ручной обработке металлов в школьной мастерской.

6. Задания учащимся, которые необходимо выполнить в процессе экскурсии:

- выяснить способы крепления заготовок и инструмента;

- обнаружить применение законов физики в цехе, проанализировать применение физических явлений и величин;

- выяснить, с какой целью производится обработка деталей, и каким образом она осуществляется;

- узнать, какие функции выполняют энергетики и механики;

- узнать, какую продукцию выпускают токари, фрезеровщики, сверловщики.

7. Подведение итогов экскурсии может проводиться в следующих формах: заключительная беседа; письменный отчет; оформление стендов, альбомов и видеофильмов; проведение семинаров и конференций; написание рефератов; подготовка докладов и сообщений и др.

Экскурсия 2.

1. Тема. Ознакомление с работой термогальванического цеха.

2. Цель. Сформировать представление учащихся о технологии гальванических покрытий, углубить и расширить знания о законах электролиза, развить умения учащихся вести наблюдения в производственных условиях, анализировать увиденные производственные факты.

3. Задачи:

- ознакомить учащихся с различными способами закалки деталей;

- ознакомить с профессией гальваника;

- продемонстрировать применение законов физики и физических явлений в цехе.

4. Объекты наблюдения: электропечь, линии хромирования, цинкования, фосфорирования, травления, автоматики.

5. Подготовка учащихся к экскурсии.

1) Повторить с учащимися физический смысл и содержание следующих понятий: электрический ток в жидкостях, плотность тока, электролиты, электролитическая диссоциация молекул, электролиз, законы Фарадея для электролиза, температура плавления, твердость и прочность металлов, удельная теплота плавления, электрическая дуга.

2) Проанализировать физические основы таких технологических процессов как гальванопластика, гальваностегия, травление.

3) Продемонстрировать перечисленные процессы в лабораторных условиях.

6. Задание учащимся, которое они должны выполнить в процессе экскурсии: провести наблюдение физических процессов, на основе которых производится продукция цеха, осуществить их сравнительный анализ.

7. Вопросы для итоговой беседы или написания отчета:

– Для чего применяют гальваническое покрытие металлических изделий?

- Что такое анодное и катодное покрытие?
- Почему нужно обрабатывать изделия перед гальваническим покрытием?
- Как выполняется механическая обработка изделий перед гальваническим покрытием?
- Каков состав электролита ванн и режим их работы?
- Почему для электролиза не применяют переменный ток?

При подведении итогов экскурсий в целях развития инженерного мышления учащихся полезно решение качественных задач с техническим содержанием, требующих применения ряда логических операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация), а также обнаружения причинно-следственных связей. Приведем примеры подобных задач.

1. Почему при обработке металла на токарном станке следует вначале включить станок и лишь после того, как деталь получит достаточную угловую скорость, начать ее обрабатывать?

2. Почему в большинстве случаев свариваемый металл присоединяют к положительному полюсу источника тока, а электродный прут – к отрицательному полюсу? В каких случаях применяется обратная полярность?

3. Деталь при опиливании напильником нагрелась. После обработки она остыла. Какой из способов изменения внутренней энергии имел место в первом и втором случаях.

Зуев П.В.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА МЕТАПРЕДМЕТНОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Инженер – это человек, который, прежде всего, обладает навыками изобретателя, создает новое, то есть, он творит новое, а этому ни в школе, ни в вузе не учат, а учат тому, как поддерживать производство, как его в лучшем случае сохранить.

Возникает острая необходимость разработки целостной программы действий по возрождению Уральской инженерной школы. По мнению губернатора Свердловской области, есть два направления решения проблем подготовки инженерных кадров: ранняя профориентация и привлечение

предприятий региона к образовательному процессу. Если говорить о ранней профориентации, то сегодня поставлена задача создания условий для занятий в кружках и секциях технической направленности, начиная с детского сада. Эта деятельность должна продолжаться в школе, чтобы к выпускным экзаменам старшеклассник представлял, чем он будет заниматься дальше, и имел некоторый опыт предстоящей деятельности.

Получить необходимый результат для подготовки будущих инженеров при изучении отдельных предметов невозможно, необходима некая надпредметность, метапредметность знаний и способов деятельности. Именно на это ориентированы требования нового образовательного стандарта, в которых реализация принципа метапредметности рассматривается как условие достижения высокого результата.

Кроме того, необходима интеграция основного и дополнительного образования, совместной деятельности учителей, учащихся, их родителей и педагогов дополнительного образования. Необходим переход от существующей практики дробления знаний на предметы к целостному образному восприятию мира, к метадеятельности, какой является деятельность инженера. Метапредметные результаты деятельности могут быть реализованы как в рамках образовательного процесса, так и при решении реальных жизненных проблем. Метапредметность следует рассматривать как принцип интеграции содержания образования, как способ формирования теоретического мышления и универсальных видов деятельности, она позволяет сформировать в сознании учащихся целостное представление о картине мира. Теоретические знания из разных наук, универсальные виды деятельности, умения изобретать, конструировать, моделировать, анализировать и оценивать – это далеко не полный набор тех умений, которыми должны обладать современные инженеры. Анализ литературы позволил составить модель универсальных компетенций инженера. К их числу относятся: компетенция в области решения задач и изобретательства, компетенция саморазвития, компетенция осуществления рациональной и результативной деятельности, коммуникативная компетенция. Представленный набор компетенций указывает на явный метапредметный характер подготовки будущих инженеров, поэтому при формировании компетенций следует использовать методики: развивающего и эвристического обучения, логико-смыслового моделирования, проектного обучения. Целесообразно использовать для метапредметных исследований темы из

истории развития науки и техники на Урале, метапредметность должна проявляться при проведении экскурсий на уникальные промышленные объекты, при создании реальных и виртуальных музеев техники и производства.

При решении поставленных задач возникает необходимость обратиться к опыту тех стран, которые столкнулись с проблемой подготовки инженерных кадров для развития производства. В частности, за рубежом создаются и успешно работают STEM-центры (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – это сеть исследовательских лабораторий, поддерживающая научную, техническую, инженерную и математическую составляющую в дополнительном образовании школьников. Проект призван повысить интерес учащихся к инженерным и техническим специальностям и мотивировать старшеклассников к продолжению образования в научно-технической сфере. STEM-лаборатории делают современное оборудование и инновационные программы более доступными для детей, заинтересованных в исследовательской деятельности.

Во многих странах STEM-образование в приоритете по следующим причинам:

В ближайшем будущем в мире и, естественно, в России, будет резко нехватать: IT-специалистов, программистов, инженеров, специалистов высоко технологичных производств и др.

В отдаленном будущем появятся профессии, о которых сейчас даже представить трудно, все они будут связаны с технологией и высоко технологичным производством на стыке с естественными науками. Особенно будут востребованы специалисты био- и нанотехнологий.

Специалистам будущего требуется всесторонняя подготовка и знания из самых разных образовательных областей естественных наук, инженерии и технологии.

Образование в области STEM является основой подготовки сотрудников в области высоких технологий. Поэтому многие страны, такие как Австралия, Китай, Великобритания, Израиль, Корея, Сингапур, США, проводят государственные программы в области STEM-образования. В России тоже понимают эту проблему – открывают Центры технической поддержки образования (ЦТПО), в которых частично решаются задачи привлечения учащихся к инженерному делу и роботостроению. Благодаря партнерству с

бизнесом, например, с компанией Intel, при вузах, ЦТПО и технопарках открываются STEM-центры, дающие возможность школьникам познакомиться с наукой, принять участие в научном исследовании. И, возможно, что кто-то из этих ребят пойдет не в модные юристы-экономисты, а выберет путь ученого или изобретателя или увлечётся программированием.

Преимущества STEM технологии:

– STEM-образование становится зоной усиленного финансирования: растущее число разнообразных некоммерческих организаций предоставляют школам гранты для реализации технологически-ориентированных проектов.

– STEM – это широчайший выбор возможностей профессионального развития.

– STEM предоставляет студентам доступ к новым технологиям.

– Реализация STEM технологий требует создания такой среды обучения, которая позволяет студентам быть более активными. Студенты вовлечены в свое собственное обучение.

– STEM технологии требуют от студентов умения мыслить критически, работать как в команде, так и самостоятельно.

Недостатки STEM технологии:

– Слабость коммуникативных навыков. В STEM инженеры больше всего внимания обращают на формулы, уравнения, структуры материалов, а не на общение в команде.

– Так как инженеры в основном сосредоточены на STEM, они могут потерять свое творческие навыки.

– Инженеры, которые, хорошо обучены справляться с операционными системами и техникой, могут чувствовать затруднение в решении обычных «жизненных проблем».

– Ярко выраженная узкая специализация учителей. Реализовывать такое направление способны только учителя, прошедшие дополнительную профессиональную подготовку и готовые работать в единой системе естественнонаучных учебных дисциплин и технологий.

Условия для внедрения STEM технологии:

▪ Необходимо выстроить разветвленную систему поиска, поддержки и сопровождения талантливых детей.

▪ Необходимо развивать творческую среду для выявления особо одаренных ребят в каждой общеобразовательной школе. Старшеклассникам

нужно предоставить возможность обучения в заочных, очно-заочных и дистанционных школах, позволяющих им независимо от места проживания осваивать программы профильной подготовки.

- Одновременно следует развивать систему поддержки сформировавшихся талантливых детей. Это, прежде всего, образовательные учреждения круглосуточного пребывания. Следует распространять имеющийся опыт деятельности физико-математических школ и интернатов при ряде университетов России.

- Работа с одаренными детьми должна быть экономически целесообразной. Норматив подушевого финансирования следует определять в соответствии с особенностями школьников, а не только образовательного учреждения. Учитель, благодаря которому школьник добился высоких результатов, должен получать значительные стимулирующие выплаты.

- Провести переподготовку педагогов дополнительного образования, учителей начальной, основной и старшей школы, воспитателей детских садов с целью включения элементов технического творчества и изобретательства во все сферы образовательной деятельности.

- Осуществлять раннюю профориентацию обучающихся на технические специальности, начиная с 3-х летнего возраста. С этой целью наполнить рынок детских игрушек отечественными обучающими конструкторами, познавательными игрушками, книгами и методическими разработками по развитию творческих способностей детей.

- Необходимо максимально использовать дидактические возможности исторического материала: результаты деятельности уральских изобретателей, уральских ученых, металлургов, геологов. Считаю целесообразно в образовательном учреждении создавать музеи, разрабатывать экскурсии, в том числе и виртуальные, создавать видеоряды, буклеты об ученых, изобретателях, техниках, мастеровых людях уральского региона.

- Считаю необходимым усилить естественнонаучную составляющую дополнительного образования. Это необходимо по причине малого времени, отводимого на изучение естественных дисциплин, например, на изучение физики отводится 2 часа в неделю в старших классах вместо 5-6 в советский период. Планы работы естественнонаучных кружков, отделений, научных обществ, клубов изобретателей должны быть сопряжены со школьными предметами и дополнять их.

- Необходимо использовать дидактический потенциал семьи для развития научно-технического творчества. С этой целью необходимо создавать школы обучения родителей, бабушек и дедушек по созданию продуктов технического творчества.

- Создать сайт «Изобретатель», где можно получить информацию методологии изобретательства, конструирования, теории решения изобретательских задач. На областном телевидении необходимо организовать постоянно действующую программу по развитию инженерного мышления обучающихся.

Таким образом, реализация принципа метапредметности предполагает выход за пределы традиционного, обыденного, тривиального. Использование дополнительных возможностей процесса обучения, привлечения к процессу формирования инженерного мышления учащихся: инвесторов, производителей, старых специалистов, ученых. Только совместными усилиями, с использованием прогрессивных приемов обучения и технологий можно получить желаемый результат.

Зуев П.В., Трусова С.Я.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

КАЧЕСТВО РЕЗУЛЬТАТОВ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ И ОБЪЕКТИВНОСТЬ ЕГО ОЦЕНКИ

Понятие «качество» достаточно плотно вошла в нашу современную жизнь. Уровень качества мы измеряем не только у вещей, продуктов, предметов, которые нас окружают, но и услуг, в том числе и услуг образования. Что же такое качество в сфере образования? Качество образования – это интегративная категория, включающая в себя как качество процессов, так и качество результатов. В нашей работе мы уделяем внимание результатам образования, потому что качество в образовании замыкается так или иначе на результате, пусть даже иногда отсроченном во времени. Требования к результатам общего образования закреплены в Федеральных государственных образовательных стандартах, и здесь все понятно – нужно выполнять то, что заложено в документе. Но как же быть с системой дополнительного образования, когда в условиях отсутствия стандартов к результатам

дополнительного образования детей «некоторые руководители и педагоги учреждений дополнительного образования детей, настаивая на своей уникальности, самобытности, неповторимости (трактуемых очень произвольно и удобно для себя), игнорируют требования государства к уровню образования и его результату» [1]. При этом забывается, что система дополнительного образования должна обеспечивать социальные ожидания по отношению к образованию со стороны личности, семьи, общества, бизнеса и государства, которые закреплены в нормативных документах федерального уровня (Концепция развития дополнительного образования детей, Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, Стратегия инновационного развития Российской Федерации до 2020 года и других). Долгое время результат дополнительного образования измерялся количественными показателями: количеством участия детей в различных конкурсах, олимпиадах, фестивалях, количеством побед. Безусловно, как для учреждения, так и для ребенка, очень важно публично представить конечный результат образовательной деятельности. Но ведь мир бесконечно быстро меняется. И сегодня качественный результат в дополнительном образовании невозможен без развития таких личностных качеств ребенка, которые обуславливают его успешную социализацию: развитие проективного мышления, способности адаптироваться к постоянно изменяющемуся миру, владение основами конструктивного общения, принятие общечеловеческой культуры, потребность и позитивной мотивации к самообразованию и преобразованию мира. Таким образом, результат в дополнительном образовании – это действительно комплексная характеристика, включающая не только предметные знания, но и личностные и метапредметные. На наш взгляд, результат освоения дополнительных образовательных программ должен быть закреплен не только на уровне дополнительной общеобразовательной программы и зависеть от уровня компетентности педагога, возможности его фразивного толкования, а и на уровне образовательной программы учреждения дополнительного образования. Только при таких условиях ответственность за конечный результат будет лежать на всех педагогических работниках учреждения, и только тогда «дополнительное образование детей может стать инструментом формирования ценностей, мировоззрения, гражданской идентичности подрастающего поколения, адаптивности к темпам социальных и технологических перемен» [2,

с.4]. Обеспечение гарантированного результата образования требует переосмысления как целей образовательной деятельности, так и использование механизмов объективной оценки результатов образования, включая информацию о состоянии и динамике развития ребенка. Вопрос объективности оценки результатов вызван рядом проблем. Мы остановимся на нескольких: отсутствие психологов в учреждениях дополнительного образования, способных использовать диагностический инструментарий, и профессионально интерпретировать полученные результаты; включение в процесс оценки результатов только одного из субъектов образовательного процесса – педагога, использующего чаще всего метод наблюдения, опроса, и воспринимающего предъявление результата, как инструмента для «поощрения» или «наказания» администрацией учреждения. Про какую же объективность, то есть, возможность отличать желаемое от действительного и руководствоваться последним может идти речь, а уж тем более об использовании данных о результатах образования, как инструменте для корректировки своей педагогической деятельности?

В своей работе мы рассматриваем несколько обязательных условий, как необходимости объективности оценки результатов дополнительного образования детей. Во-первых, перечень критериев и показателей, подлежащих оценке качества конечного результата, должен формироваться с участием всего педагогического коллектива и с учетом специфики образовательной организации. Во-вторых, набор критериев оценки должен включать не только оценку предметных достижений учащихся, но и их личностные и метапредметные результаты. В-третьих, набор критериев должен быть универсальным, что позволит оценить и сравнить результаты на уровне учреждения даже при реализации программ различных направленностей: художественной, технической, социально-педагогической и других. В-четвертых, включение в процесс оценки результатов всех субъектов образовательного процесса: детей, их родителей, педагогов дополнительного образования, администрации. В-пятых, использование, как формы оценки в учреждении дополнительного образования, аутентичного оценивания (портфолио, кейс-стади). Равно, как и традиционных методов: наблюдение, анкетирование, опрос, анализ готового продукта. Аутентичные формы оценивания способны, на наш взгляд, стать одним из «инструментов оценки достижений детей и подростков, способствующих росту их самооценки и

познавательных интересов в дополнительном образовании, диагностике мотивации достижений личности» [2, с.4]. Только при таких условиях информация о результатах дополнительного образования может обладать достаточной степенью объективности, реалистичности, отражать реальное качество результатов или отсутствие таковых в учреждении. Кроме того, такие данные могут стать надежной основой для коррекции процессов в организации как педагогических, так и управленческих.

Библиографический список:

1. Буйлова Л.Н., Стандартизация дополнительного образования детей: аргументы «за» и «против» /Л.Н. Буйлова // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2010. – № 3.

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

3. Свиридова Е.М., К вопросу об изучении индивидуально-психологических особенностей личности учащегося, взаимосвязанных с успешностью в учебной деятельности /Е.М.Свиридова// Индивидуализация обучения: теоретические основы и варианты реализации. Ч.II. Эксперимент и результаты. М.: АПКиППРО, 2011.

Иванцова Н.В.

г. Екатеринбург, МАОУ гимназия № 9

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Основной стратегической целью федеральной программы развития образования является обеспечение условий для удовлетворения потребностей граждан общества и рынка труда в качественно образовании.

Согласно проекту «Наша новая школа», главным результатом школьного образования должно стать его соответствие целям опережающего развития. Это означает, что изучать в школах необходимо не только достижения прошлого, но и те способы и технологии, которые пригодятся в будущем.

В связи с этим можно выделить противоречие современного процесса обучения, которое состоит в том, что педагог должен давать ребенку знания о мире будущего, о котором ему самому ничего неизвестно.

Вторая проблемная ситуация возникает вследствие противоречия между необходимостью обеспечения современного качества образования и невозможностью решить эту задачу за счет дальнейшего увеличения объема информации, которую требуется усвоить.

Разрешить эти противоречия позволяет внедрение в образовательный процесс компетентностного подхода.

Компетентностный подход – это подход, который делает акцент на результат образования, причем в качестве результата рассматривается не объём усвоенной информации, а способность человека действовать в проблемных ситуациях.

Компетенция – это совокупность взаимосвязанных качеств личности, которая позволяет осуществлять определенную деятельность.

Компетентность – это комплекс ключевых компетенций, позволяющих человеку решать задачи в любой сфере.

Уровни ключевых компетенций:

- «потребитель» (умение действовать по инструкции);
- «посредник» (переводчик, интерпретатор);
- «производитель» (самостоятельный исследователь).

Компетентностный подход не является совершенно новым для российской школы. Ориентация на освоение умений, способов деятельности была ведущей в работах М. Н. Снаткина, И. Я. Лернера, В. В. Давыдова [1].

На сегодняшний день нет единой классификации компетенций, нет единой точки зрения на то, сколько и каких компетенций следует сформировать у человека, чтобы он стал успешным в жизни.

Например, в документах ЮНЕСКО сформулированы следующие цели обучения:

- научить получать знания;
- научить работать и зарабатывать;
- научить жить вместе.

Компетентностные модели описаны в работах [1; 2; 3; 4]. Наиболее полной и ясной представляется классификация компетентностей в работе И. А. Зимней [5]. Следуя этой работе, можно представить набор ключевых компетенций, формирование которых следует осуществлять в процессе обучения физике.

1. Компетенции, относящиеся к самому ребенку как личности:

- компетенции здоровьесбережения;
- компетенции ценностно-смысловой ориентации;
- компетенции интеграции: структурирование знаний, и не только по физике;
- компетенции гражданственности: свобода и ответственность, гражданский долг;
- компетенции саморазвития.

2. Компетенции, относящиеся к социальному взаимодействию ребенка и социальной сферы:

- компетенции социального взаимодействия с коллективом, семьёй, друзьями; сотрудничество, толерантность;
- компетенции в общении: диалог, монолог, коммуникативные задачи.

3. Компетенции, относящиеся к деятельности ребенка:

- компетенции познавательной деятельности: проблемные ситуации и их разрешение; интеллектуальная деятельность;
- компетенции деятельности: игра, учение, труд;
- компетенции информационных технологий: приём, переработка, выдача информации.

Для формирования перечисленных компетенций учащихся при обучении физике на основе идей модернизации общего образования следует:

1. Проектировать содержание процесса обучения как процесса решения задач. В общем виде задача состоит из информационного блока и серии вопросов и заданий к нему [6]. Выполнение этих заданий представляется в виде ответов на вопросы и оформлении результатов. Результаты деятельности ученика могут быть представлены в виде проектов.

В классах, где физика является профильным предметом, организация процесса обучения как процесса решения задач происходит естественным путем. Изучение теоретического материала осуществляется через серию проблемных уроков. Методика построения и проведения проблемного урока обстоятельно представлена в работе [7]. Дидактический материал в виде заданий, вопросов, задач разрабатывается учителем с учетом особенностей класса и индивидуальных возможностей учащихся.

В классах, где физика изучается на базовом уровне, организация учебного процесса обучения как процесса решения задач может быть реализована лишь частично из-за недостатка времени.

2. Включать в образовательный процесс надпредметные программы. Такой программой может стать программа «Основы естествознания», которая объединяет образовательные области «химия», «физика», «биология». Такие надпредметные программы позволяют увидеть изучаемые законы и явления природы с разных позиций, составить целостное представление об этих законах, способствует формированию компетенций учащихся.

3. Необходимо использовать технологии, ориентированные на самостоятельную деятельность учащихся. Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования представлены в монографии Г.К. Селевко [8].

Основные технологии, которые используются при обучении физике:

- игровые;
- рефлексивные;
- технологии развития критического мышления;
- информационные;
- проектные;
- исследовательские.

Все эти технологии являются технологиями деятельностного подхода к обучению и используются на уроках и дополнительных занятиях. Проектные технологии можно рассматривать как основные, так как они предполагают обязательное сочетание различных видов деятельности учащихся.

Еженедельные занятия по решению олимпиадных задач во внеурочное время способствуют формированию интереса к предмету.

Экскурсии на производство и в лаборатории уральских вузов расширяют кругозор учащихся, помогают убедиться в правильности выбора профиля.

В гимназии № 9 города Екатеринбурга в профильных физико-математических классах, начиная с восьмого и по одиннадцатый, преподается предмет «технология», который является органичным дополнением основного курса физики.

Конкретный материал, включённый в программу по технологии, даёт возможность реализации общетрудовой, политехнической и практической направленности обучения, а также возможность познавательного, интеллектуального, творческого, эстетического и физического развития учащихся. Основной принцип реализации программы – обучение в процессе

конкретной практической деятельности, учитывающей познавательные потребности школьников и их будущую профессию.

Деление класса на две группы на уроках технологии позволяет обеспечить большую, по сравнению с обычной практикой, дифференциацию и индивидуализацию учебного процесса, сохранив при этом весь объём необходимых знаний.

Во время каникул некоторые учащиеся отдыхают и обучаются в зимних и летних профильных школах. Это приводит не только к улучшению знаний физики, но и к социализации детей в коллективе.

Всё вышперечисленное способствует формированию ключевых компетенций у учащихся и реализации компетентного подхода при обучении физике.

4. Формирование компетенций учащихся через новый подход к оцениванию результатов. Самоконтроль и самооценивание старшеклассниками своих результатов по предложенным им критериям способствует становлению компетенций личности.

Начиная с восьмого класса, учащиеся гимназии № 9 принимают активное участие во всевозможных олимпиадах и конкурсах по физике, в том числе и в Интернет-конкурсах и олимпиадах. Результаты этих мероприятий позволяют ребенку оценить свой уровень подготовки по предмету и свои возможности.

Компетентный подход в образовании должен способствовать формированию умений человека решать новые проблемы в незнакомых ситуациях, привести к повышению качества образования. Однако, переход к новым способам организации образования не может быть быстрым ввиду своей сложности.

Объективные трудности внедрения в образовательную практику компетентного подхода состоят в соединении двух противоречивых принципов: фундаментальности и практической направленности образования. Первый обеспечивает систематичность усвоения знаний, второй – их практико-ориентированную интеграцию, а это совместить достаточно трудно.

К субъективным трудностям относятся специфика изучаемых предметов и время, отведенное на их изучение.

В настоящее время компетентный подход к организации образовательного процесса рассматривается как наиболее эффективный, так как осуществляет обучение методам получения знаний.

Библиографический список:

1. Акулова О.В., Заир-Бек Е.С., Писарева С.А. и др. Компетентностная модель современного педагога // СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена А.И., 2008.
2. Кузьмина Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. – М.; Высшая школа, 1990.
3. Маркова А.К. Психология профессионализма М.: Речь, 1996.
4. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – 23 апреля.
5. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Интернет-журнал «Эйдос». – 2006. – 5 мая.
6. Акулова О.В., Писарева С.А. и др. Современная школа: опыт модернизации: Книга для учителя. – 2-е изд., стереотип. / под общ. ред. А.П. Тряпицыной. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2008.
7. Мельникова Е.Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками: Пособие для учителя. – М., 2012.
8. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования УВП. М., НИИ школьных технологий, 2005.

Кальт Е.А., Бабичева И.В.

г. Омск, Омский автобронетанковый инженерный институт

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ ВОЕННОГО ВУЗА

Профессия военного специалиста является одной из наиболее сложных в современном обществе. Она требует способности с высокой эффективностью решать профессиональные задачи в экстремальных условиях, связанных с высоким уровнем ответственности за свою жизнь и за жизнь подчиненных, ограниченным временем для их принятия. Всё это требует высокого профессионализма от каждого человека, выбравшего эту профессию.

Понятие профессионализма достаточно широкое, включающее в себя, как одну из составляющих, владение инженерным мышлением. «Мышление хорошо организовано и продуктивно тогда, когда опирается на технологию. Так как технология, по определению, обеспечивает результат в заданные сроки с заранее объявленным качеством и затратами, то технологически поддержанный процесс мышления, безусловно, выгоден при обучении, особенно техническим дисциплинам, традиционного отличающимся сложностью и

неопределенностью результата» [1]. Очевидно, что компьютерная технология для поддержки инженерного образования необходима и актуальна. Уже начиная с первых курсов, в процессе обучения необходим перенос учебного материала из классической системы в систему образования с использованием компьютерных средств. Реализация такого перехода может быть осуществлена наиболее полно в рамках научно-исследовательской работы.

В Омском автобронетанковом инженерном институте (ОАБИИ) в рамках организации военно-научного общества функционируют военно-научные кружки. На первом курсе обучения научно-исследовательская работа курсантов связана с проведением исследования (чаще всего теоретического характера), оформлением результатов своего исследования в виде реферата, выступлениями на конференциях, участием в конкурсах и т.д. Одним из направлений работы кружка на кафедре физико-математических дисциплин является обучение курсантов правильному оформлению результатов своих исследований с использованием информационных технологий. Это отражается в тематике занятий, проводимых в рамках военно-научных кружков. В частности, одна из лекций на заседании военно-научного кружка курсантов была посвящена теме «Информационные технологии в организации научно-исследовательской деятельности». На данном занятии были рассмотрены возможности использования пакета прикладных программ MS Office и программы MathCAD. Выступление сопровождалось презентацией, что облегчило восприятие материала курсантами.

При рассмотрении возможностей текстового процессора MS Word был сделан акцент на общих требованиях оформления работы, формировании оглавления, расстановке нумерации страниц, создании колонтитулов. Табличный процессор MS Excel предлагалось использовать для наглядного представления информации при анализе результатов исследования. Были рассмотрены основные требования к построению графиков и диаграмм. Программа презентационной графики MS Power Point рекомендовалась курсантам при выступлениях с темой исследования на семинарах, конференциях. Курсанты были ознакомлены с основными требованиями оформления презентации к докладу. Для решения инженерных задач средствами информационных технологий предпочтение было отдано программе MathCAD, позволяющей не только автоматизировать процесс математических вычислений, но и использовать средства визуализации,

существенно упрощающие решение задачи и интерпретацию полученных результатов.

Рассмотрим использование средств программы MathCAD при организации научно-исследовательской деятельности курсантов на конкретном примере. В рамках организации военно-научного кружка (при кафедре физико-математических дисциплин) в ОАБИИ курсантом первого курса под руководством авторов данной статьи было проведено исследование на тему «Применение вариационного исчисления при решении задачи минимизации средних затрат до обнаружения отказа». Постановка задачи нами была заимствована из пособия автобронетанковой академии [2] и состояла в следующем. Рассматривался технический узел, отказы которого могли быть обнаружены в результате определенных проверок. Проверки, как правило, имели место спустя некоторое время после появления отказа. Требовалось определить такую периодичность проверок, при которой минимизировались затраты, связанные с отказами и проверками. Отметим, что в пособии [2] приведена лишь постановка и сведение задачи к простейшей задаче вариационного исчисления. Наше внимание данная задача привлекла своей инженерной направленностью, возможностью использовать в процессе ее решения разнообразный математический аппарат в сочетании с использованием современных средств информационных технологий.

В процессе исследования курсантом были решены следующие задачи: рассмотрены возможности аппарата вариационного исчисления для решения динамических задач оптимального управления техническими системами; с помощью методов классического вариационного исчисления определена оптимальная функция проведения профилактических проверок узла; использована компьютерная поддержка в программе MathCAD.

Возможности среды MathCAD были использованы на заключительном этапе исследования, когда требовалось проверить правильность решения, полученного аналитическими методами (аппарат вариационного исчисления, теория дифференциальных уравнений).

Курсант определил последовательность действий, необходимую для решения поставленной краевой задачи.

Вначале задача была сведена к задаче Коши. Для этого была использована встроенная функция **sbval** в среде MathCAD. После того, как стало известно недостающее начальное условие в задаче Коши, была использована функция **rkfixed**, которая возвратила матрицу.

Результаты решения, полученные аналитическими и численными методами, совпали.

Использование информационных технологий при решении данной задачи позволило курсанту автоматизировать процесс вычислений, проводимый аналитическими методами, и послужило основанием для подтверждения правильности проведенных вычислений. Процесс обучения в такой постановке стал намного более динамичным. Курсант получил опыт научно-исследовательской работы, в процессе которой происходит активное формирование навыков инженерного мышления.

Библиографический список:

1. <http://www.it-education.ru/> Мухин О.И., Полякова О.А., Мухин К.О. Электронные образовательные ресурсы и информационные технологии в инновационной программе технического вуза / Преподавание информационных технологий в России. – Дата обращения: 24.02.2015
2. Корнеев В.В., Малявко К.Ф. Математические основы теории оптимального управления : учеб.-метод. матер., ч. 2; ВАБТВ. – М., 1986.

Кисленко Е.С.

г. Северск, МБОУ СОШ №197 имени И.О.Маркелова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В настоящее время ученая общественность обеспокоена катастрофическим снижением престижа инженерного труда. Нынешнее поколение не стремится в инженерию, а большинство выпускников школ, мечтают стать юристами, финансистами и экономистами. Поэтому, в настоящее время, развитие инженерного мышления, источником которого является физико-математическое мышление – есть задача первостепенной важности. Проблема развития инженерного мышления заключается не в том, что школьники боятся сухих технических дисциплин, а в том, что преподаватели дают знания в слишком абстрактной форме. Вторая не менее значимая проблема заключается в непонимании педагогами того факта, что физико-математическое мышление необходимо интенсивно развивать с детства. Для этого только традиционных способов обучения становится недостаточно [6].

Под инженерным мышлением мы называем вид познавательной деятельности, направленной на исследование, создание и эксплуатацию новой высокопроизводительной и надежной техники, прогрессивной технологии, автоматизации и механизации производства, повышение качества продукции. Главное в инженерном мышлении – решение конкретных, выдвигаемых производством задач с помощью технических средств для достижения наиболее эффективного и качественного результата [3].

Поскольку физику в школе начинают изучать с 7-го класса, и в этом учебном году учащиеся знакомятся с предметом, вникают в его суть и учатся решать физические задачи, то автором статьи предлагается начинать развивать инженерное мышление с 8-го класса.

Для более эффективной работы, автором предлагается использование индивидуального образовательного маршрута для работы с разными категориями учащихся [2].

Индивидуальный образовательный маршрут определяется как целенаправленно проектируемая дифференцированная образовательная программа, обеспечивающая учащемуся позиции субъекта выбора, разработки и реализации образовательной программы при осуществлении преподавателями педагогической поддержки его самоопределения и самореализации [5].

Автором статьи индивидуальный образовательный маршрут используется в 8 классе для работы с разными категориями учащихся. В начале учебного года формируются группы учащихся, склонных к инженерному и гуманитарному мышлению. Группы формируются на добровольной основе. Сформированные группы работают по индивидуально разработанным образовательным маршрутам.

Индивидуальный образовательный маршрут для группы с инженерным мышлением:

1. Решение задач с техническим содержанием.

Использование в учебном процессе задач такого вида способствует ознакомлению учащихся с принципом устройства и действия механизмов и машин, передачи и преобразования энергии, технологии промышленного производства, средств управления, умению применять физические знания к объяснению действия технических объектов. Решая такие задачи, учащиеся глубже и прочнее усваивают изучаемые физические понятия, явления и их закономерности, получают сведения о новых достижениях и проблемах науки и техники, о специфике технических профессий [4].

Пример задачи с техническим содержанием: одна из скважин около города Махачкалы дает в сутки $50\,000\text{ м}^3$ горячей воды при температуре $60\text{ }^\circ\text{C}$. Какое количество теплоты отдает скважина за неделю, если вода затем охлаждается до $20\text{ }^\circ\text{C}$?

2. Практико-ориентированные проекты.

Проектная деятельность позволяет повысить продуктивность обучения, практическую направленность обучения. Получение знаний через проектную деятельность позволяет учащемуся всесторонне изучить рабочий материал и получить качественно новые знания, основанные на объединении конструкторских и инженерных решений. В результате проектной деятельности учащиеся получают первоначальные представления о работе инженера, конструктора, технолога и т.д. [7]

Пример работы учащихся: мини-проект «Анатомия батарейки».

В проект входят следующие составные части: история создания первых батареек, разновидности батареек; устройство батарейки, принцип работы батареек; правила использования батареек и их утилизации.

3. Решение экспериментальных задач.

К экспериментальным задачам относятся такие физические задачи, постановка и решение которых органически связаны с экспериментом: с различными измерениями, воспроизведением физических явлений, наблюдениями за физическими процессами, сборкой установок и т.д.

Разбирая экспериментальные задачи, ученики убеждаются на конкретных примерах, что их школьные знания применимы к решению практических вопросов, что с помощью этих знаний можно предвидеть физическое явление, его закономерности. Самостоятельное решение таких задач способствует активному приобретению умений исследовательского характера. Здесь учащимся приходится не только составлять план решения задачи, но и определять способы получения некоторых данных, самостоятельно собирать установки, отбирать нужные приборы для воспроизведения того или иного явления [1].

Пример экспериментальной задачи: Рассчитать, сколько надо в данный стакан с холодной водой добавить горячей воды при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$, чтобы получить смесь с температурой $50\text{ }^\circ\text{C}$. Ответ проверить опытом. Оборудование подобрать самостоятельно.

Индивидуальный образовательный маршрут для группы с гуманитарным мышлением:

1. Решение задач естественнонаучного содержания.

2. Информационные проекты.
3. Решение качественных тематических задач.

В результате данной работы, учащиеся убеждаются в том, что законы и теории физики имеют широкое применение на практике. У учащихся развивается интерес к изучению физики.

Библиографический список:

1. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике. М., «Просвещение», 1974.
2. Кисленко Е.С. Образовательный маршрут как средство повышения познавательного интереса на уроках физики // Сборник материалов VII международной научно-практической конференции «Преподавание естественных наук, математики и информатики в ВУЗе и школе». Томск: Издательство ТГПУ, 2014.
3. Малых Г.И., Осипов В.Е. История и философия науки и техники: методические указания. Иркутск: ИрГУПС, 2008.
4. Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием. М.: Просвещение, 1980.
5. Румбешта Е.А. Индивидуальный образовательный маршрут как способ организации самостоятельной учебной деятельности школьника // Материалы VI всероссийской научно-практической конференции «Преподавание естественных наук, математики и информатики в ВУЗе и школе». Томск: Издательство ТГПУ, 2013.
6. Сеницын Е.С. Формирование инженерного мышления в школе / Е.С. Сеницын // Развитие физико-математического мышления у учащихся и студентов. Новосибирск: Издательство НГХА, 2011.
7. Фазлиахмедова Р.З. Развитие инженерного мышления обучающихся через проектно-исследовательскую деятельность // Сборник материалов Санкт-Петербургской научно-педагогической конференции «Культурологические и технологические основы развития юношеского инженерного мышления в дополнительном образовании. 2014. URL: <http://nsportal.ru/shkola/dopolnitelnoe-obrazovanie/library/2014/05/20/razvitie-inzhenernogo-myshleniya> (дата обращения: 22.02.2015).

Кожин М.Г.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет, Лицей №110 им. Л.К. Гришиной

Самохвалов Д.В.

г. Екатеринбург, Лицей №110 им. Л.К. Гришиной

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ НА ЛАБОРАТОРНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ В 8 КЛАССАХ

Физический практикум является неотъемлемой частью курса физики. Ясное и глубокое усвоение основных законов физики и ее методов невозможно без работы в физической лаборатории, без самостоятельных практических занятий.

В физической лаборатории учащиеся не только проверяют известные законы физики, но и обучаются работе с физическими приборами, овладевают навыками экспериментальной исследовательской деятельности, учатся грамотной обработке результатов измерений и критическому отношению к ним[3].

Во всех лабораторных работах общий план действий:

- 1) Повторение теории на заданную тему.
- 2) Изучение хода лабораторной работы, подготовка лабораторного журнала.
- 3) Допуск к лабораторной работе. Примерный перечень вопросов для получения допуска:
 - цель работы,
 - основные физические законы, изучаемые в работе,
 - схема установки и принцип ее действия,
 - измеряемые величины и расчетные формулы,
 - порядок выполнения работы.
- 4) Учащиеся, допущенные к выполнению работы, обязаны следовать порядку выполнения строго в соответствии с описанием)
- 5) Сборка работоспособного варианта экспериментальной установки.
- 6) Постановка эксперимента, сбор необходимых эмпирических данных.
- 7) Предварительное обсуждение первичных результатов с преподавателем.
- 8) Обработка результатов, построение графиков. Формулировка выводов.

На основе выше изложенного плана рассмотрим одно лабораторное занятие. В качестве примера возьмём тему «Конструирование пневмозахвата на основе компрессора». Целью данной работы является расчёт суммарного давления необходимого для захвата, подъёма и перемещения груза. Для этого по предложенному плану составим примерное методическое пособие для выполнения лабораторной работой.

1) Повторение теории на тему «Закон Паскаля», манометр, простые механизмы (рычаги).

На данном этапе ученик самостоятельно планирует, каким образом будет повторять изученный ранее материал (регулятивные УУД), и занимается поиском и выделением необходимой информации с применением методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств, а также структурирует знания по данному разделу физики (познавательные общеучебные УУД).

2) Изучение хода лабораторной работы, подготовка лабораторного журнала (см. Приложение 1).

Постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что еще неизвестно; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий; прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик (регулятивные УУД).

Первые два задания выполняются учащимися дома. Перечень выполняемых лабораторных работ выдаётся учащимся заранее.

3) Допуск к лабораторной работе. (Примерный перечень вопросов для получения допуска).

Развивается умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи (коммуникативные УУД).

Учащиеся в течение 15-20 минут обсуждают с преподавателем теоретический минимум по данной работе и ход выполнения работы. Учащиеся, допущенные к выполнению работы, обязаны следовать порядку выполнения строго в соответствии с описанием.

4) Сборка работоспособного варианта экспериментальной установки.

Развиваются навыки жизненного, личностного, профессионального самоопределения (личностные УУД).

При сборке происходит планирование, составление плана и последовательности действий; прогнозирование и контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном. А также при необходимости коррекция, оценка и волевая саморегуляция (регулятивные УУД).

Также происходит весь спектр познавательных УУД

Учащиеся планируют учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; ставят вопросы – сотрудничество в поиске и сборе информации; управляют поведением партнера, корректируют, оценивают действия партнера; развивают умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли (коммуникативные УУД).

В течение 60 минут лицеисты самостоятельно (с минимальной консультацией у преподавателя) собирают по предложенному плану установку. В это время включен перерыв 10 минут.

5) Постановка эксперимента, сбор необходимых эмпирических данных.

Продолжают своё развитие навыки жизненного, личностного, профессионального самоопределения (личностные УУД).

Учащиеся планируют и проводят постановку эксперимента, по плану выполняют последовательность действий; прогнозирование и контроль получаемые результаты с физическим смыслом. А также при необходимости коррекция, оценка и волевая саморегуляция (регулятивные УУД).

Происходит весь спектр познавательных УУД

Учащиеся планируют учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; управляют поведением партнера, корректируют, оценивают действия партнера; развивают умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли (коммуникативные УУД).

В течение последующих 60 минут. В это время так же включен перерыв 10 минут.

6) Предварительное обсуждение первичных результатов с преподавателем.

Коммуникативные УУД и личностные УУД

На выполнение этой части работы отводится 10 минут.

7) Обработка результатов, построение графиков. Формулировка выводов.

Коррекция и оценка полученных результатов, волевая саморегуляция (регулятивные УУД).

Обработка результатов производится самостоятельно дома.

Приложение 1.

Методическое пособие по выполнению лабораторной работы «Изучение пневмозахвата на основе компрессора и поршней»

Цель работы: расчёт суммарного давления необходимого для захвата, подъёма и перемещения груза.

Приборы и материалы: набор «Пневматика» фирмы LegoEducation, 9686 набор «Технология и физика».

Теоретический минимум: основные физические законы, изучаемые в работе.

Ход лабораторной работы:

1. Сбор лабораторной установки по предложенному плану [1]. При этом должна получиться установка (рис. 1).
2. Проверка работоспособности установки. Расчет цены деления измеряемого прибора и пределы измерения (при необходимости перевод в систему С.И. произвести в таблице).
3. Измерение давления при подъёме «обычной» детали конструктора и детали конструктора известной массы.
4. Наблюдение зависимости давления от поднимаемой массы (с каждым грузом проводится по 3 эксперимента).

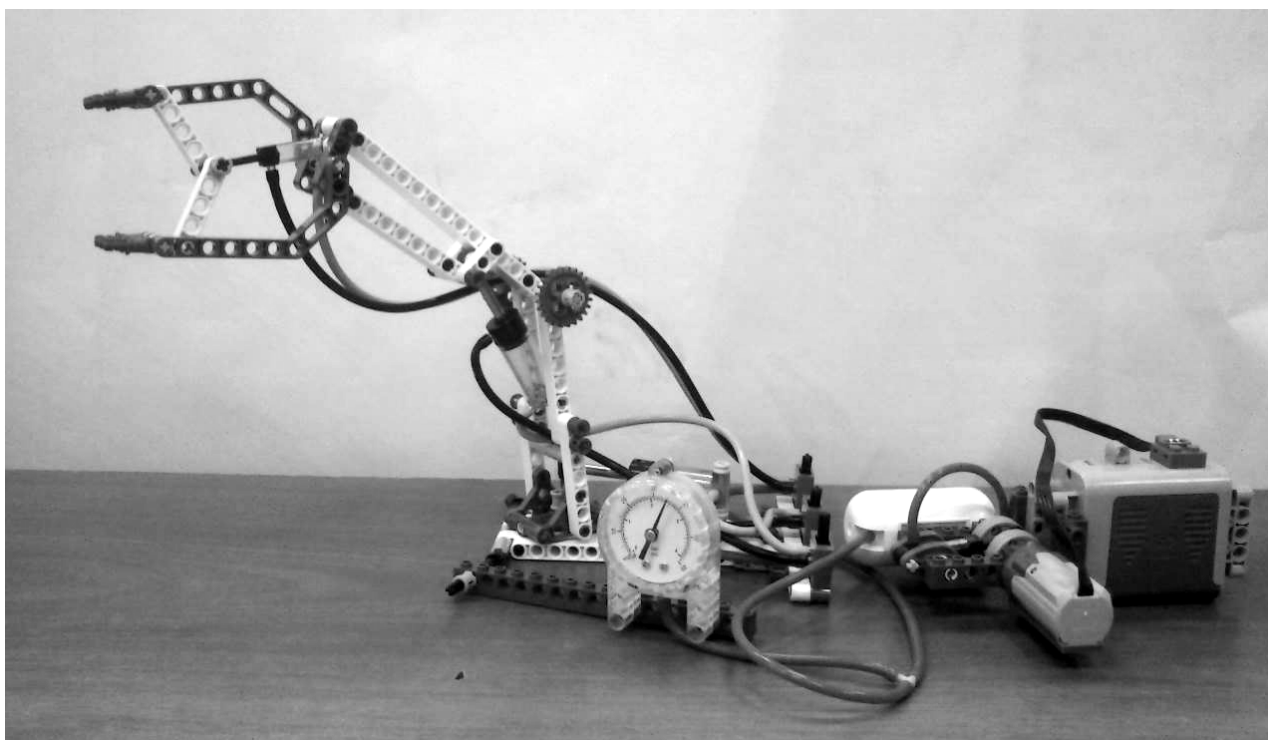


Рис. 1. Лабораторная установка

5. Оформление таблицы в черновик

№ п.п.	Масса груза m , кг	Давление для захвата груза P_1 , Па	Давление для подъёма груза P_2 , Па	Давление для перемещения груза P_3 , Па	Суммарное давление $P_3 = P_1 + P_2 + P_3$, Па	Общее давление P , Па
1.						
2.						
3.						

6. Вычислить прямую погрешность измерения по шаблону.

7. При оформлении отчёта по лабораторной работе в выводе дополнительно указать применимость изучаемого механизма в машиностроении.

Библиографический список:

1. Учебные пособия для набора «Пневматика». Инструкции к набору. Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru/lego-education-product-database/machines-and-mechanisms/2009641-activity-pack-for-9641>
2. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования. Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/543>
3. Шутов В.П., Сухов В.Г., Подлесный Д.В. Эксперимент в физике. Физический практикум. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.

Курочкин А.И.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

При рассмотрении особенности инженерного мышления можно выделить в нём следующую черту: оно представляет собой «системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между её частями» [2, с. 25]. В процессе школьного обучения физике в качестве проблем, имитирующих инженерные технические задачи, выступают учебные задачи самой разнообразной формы, и именно обучение решению задач с учётом указанной выше специфики и является одним из средств формирования инженерного мышления у школьников. Однако, результаты использования традиционного метода, заключающегося в

прорешивании ряда типовых задач по изучаемой теме, невысоки. В соответствии с отчётами Федерального института педагогических измерений количество учащихся, получивших хотя бы 1 балл из 3 за задачу с развёрнутым ответом, не превышает трети от общего числа писавших экзамен по физике [1]. Таким образом, возникает потребность в доработке традиционного метода, а так же в поиске и разработке других методов обучения.

В качестве одного из альтернативных методов обучения решению задач можно рассмотреть метод ключевых задач с использованием компьютерных интерактивных моделей.

Этот метод разрабатывается на основе теории обучения В.В. Давыдова с учётом синергетических закономерностей процесса обучения физике, выделенных А.П. Усольцевым [4]. С учётом ограниченности количества способов решения и моделей, лежащих в основе физических задач, можно в каждом разделе физики на основе анализа методов решения и используемых моделей выделить несколько задач, которые мы обозначим как ключевые. В качестве определения будем использовать следующее: ключевая задача – это «задача, овладение решением которой позволяет школьнику усвоить алгоритм решения целого класса задач, наиболее распространенных по изучаемой теме на уровне школьных требований» [3, с. 249]. Сама задача является достаточно абстрактной, лишённой излишней конкретики. Ученики, решая совместно с преподавателем ключевую задачу, учатся работать в поставленной модели, применять тот или иной метод решения. В процессе решения учащиеся самостоятельно ставят и отвечают на вопросы к задаче, учитель же направляет этот процесс, но сам не формулирует вопросы. Такой подход позволяет, во-первых, активно вовлекать учеников в процесс решения задачи, а во-вторых – формирует и развивает способность рассматривать изучаемую задачу с разных сторон, что соответствует специфике инженерного мышления. Варьируя различные параметры задачи и модели, лежащей в основе задачи, школьники учатся выявлять и видеть наиболее существенные связи между элементами модели. Такого рода деятельность способствует формированию системного мышления, которое является одной из черт инженерного мышления. После решения ключевой задачи ученики самостоятельно или под руководством преподавателя решают широкий спектр задач, включающих в себя задачи по литературным сюжетам, политехнические, экспериментальные, видео-задачи т.д. На этом этапе добавляются разнообразные дополнительные условия,

конкретизирующие изучаемую модель, для того чтобы, во-первых, сформировать у учащихся умение распознавать изученную модель в различных ситуациях, а, во-вторых, научить их видеть проблему, заключённую в задаче, под разными углами, а также видеть связи между её частями, что является одной из черт инженерного мышления. Примеры и методику применения ключевых задач можно найти в публикациях А.П. Усольцева и А.И. Курочкина.

Использование интерактивной компьютерной модели при решении ключевой задачи позволяет, с одной стороны, повысить наглядность модели изучаемого явления, а с другой стороны, дополнительно включает школьников в процесс обсуждения задачи, стимулирует активную деятельность учащегося по выявлению важных признаков и соотношений в модели. Также, как и ключевая задача, используемая интерактивная модель должна быть абстрактной, чтобы избежать ситуации, когда «внешние свойства предметов <...> принимаются за сущность, а огромное количество различных эмпирических данных дезинформирует» [4, с. 122]. Кроме этого, модель должна быть удобной и функциональной, т.е. позволяющей изменять параметры модели и задачи в широких масштабах. После освоения компьютерной модели логично использовать натурные модели в качестве демонстраций или как элементы экспериментальных задач.

При подведении итогов можно сделать следующий вывод. Для формирования инженерного мышления на уроках физики необходимо научить школьников решать задачи. Решение большого количества типовых задач даёт невысокие результаты. Одним из альтернативных методов обучения решению задач является метод ключевой задачи, основанный на теории развивающего обучения и синергетических закономерностях образовательного процесса. Также в методе ключевой задачи учитывается специфика инженерного мышления. Таким образом, применение метода ключевых задач по физике является целесообразным для формирования инженерного мышления.

Библиографический список:

1. Демидова М.Ю. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания физики (на основе анализа типичных затруднений выпускников при выполнении заданий ЕГЭ) [Электронный ресурс] // Федеральный институт педагогических измерений [Официальный сайт]. URL: http://fipi.ru/sites/default/files/document/1409347023/metod_rekom_fiz_2014.pdf

2. Сазонова З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: учебное пособие. // З.С. Сазонова, Н.В. Чечеткина; МАИТ (ГТУ) – М, 2007.

3. Усольцев А.П., Курочкин А.И. Концепция развивающего обучения при построении системы задач как средство решения современных образовательных проблем // Педагогическое образование в России, – 2013, – № 6.

4. Усольцев А.П. Управление процессами саморазвития учащихся при обучении физике : монография // А. П. Усольцев/ Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2006.

Лапёнок М.В.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ И ОЦЕНКА ИХ ГОТОВНОСТИ К СОЗДАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Подготовке учителей к педагогической деятельности с использованием электронных образовательных ресурсов (ЭОР) посвящены исследования многих современных ученых (Осин А.В., Стариченко Б.Е., Шамало Т.Н. и др.). В этих работах отмечается, что применение ЭОР, созданных профессиональными коллективами разработчиков (ЗАО «1С», «Просвещение Медиа» и др.) и представленных в форматах, не допускающих модификацию учебных материалов, существенно ограничивает реализацию авторских подходов к преподаванию. Сказанное обуславливает необходимость подготовки учителей к созданию авторских электронных учебных материалов средствами инструментальных систем.

В работе [1, 2] представлены структура и содержание подготовки учителей в области создания и использования ЭОР на базе систем дистанционного обучения (СДО) в общеобразовательной школе. На лекционных занятиях формируются теоретические знания учителей по созданию электронно-образовательных ресурсов, соответствующих требованиям к их педагогико-эргономическому качеству, по использованию ЭОР в условиях осуществления учебного информационного взаимодействия и управления процессом обучения на базе сервисов СДО. На практических занятиях, реализуемых в форме ролевых игр, сценарии которых моделируют

типичные педагогические ситуации (проведение групповых занятий, осуществляемых в урочное время с использованием ЭОР; индивидуальное обучение в период пропусков занятий; исследовательская деятельность школьников во внеурочное время на базе СДО), формируются практические умения по применению сервисов СДО для создания и использования ЭОР. При выполнении лабораторных работ осуществляется создание учителями с использованием сервисов СДО электронных учебных материалов различных типов.

Для подготовки учителей в области создания и использования ЭОР на базе СДО разработано учебно-методическое обеспечение, включающее: рабочую учебную программу дисциплины; методические рекомендации по использованию сервисов СДО для создания и использования ЭОР; сценарии учебных ролевых игр; контрольно-измерительные материалы для оценивания результатов обучения.

Разработана методика оценки уровня обученности учителя в области создания и использования ЭОР на базе СДО, основанная на многокритериальном подходе к оцениванию знаний и умений. Доказано [1], что уровень обученности в этой области, достигнутый учителем в результате подготовки по разработанной программе, можно оценить показателем T_i :

$$T_i = T_{i1} + T_{i2} + T_{i3}, \quad i = 1, 2, \dots, m,$$

где: m – количество учителей, принимающих участие в обучении; i – порядковый номер учителя; T_{i1} – показатель уровня обученности i -го учителя в области теоретических знаний и умений по созданию и использованию ЭОР на базе СДО; T_{i2} – показатель уровня обученности i -го учителя в области практических умений по использованию сервисов СДО в учебном процессе; T_{i3} – показатель уровня обученности i -го учителя в области практических умений по созданию ЭОР на базе СДО.

Показано, что значения составляющих T_{i1} , T_{i2} , T_{i3} показателя T_i можно оценить, основываясь на результатах выполнения учителями соответствующих итоговых аттестационных работ (диагностической работы с заданиями в тестовой форме; диагностической ролевой игры; защиты учебного проекта по созданию ЭОР на базе СДО), приведя полученные при этом оценки к единой шкале измерения по формуле:

$$T_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_j}{\sigma_j} \times 10 + 50, \quad j = 1, 2, 3,$$

где: X_{ij} – оценка, полученная i -м учителем по результатам выполнения j -ой итоговой аттестационной работы; \bar{X}_j – выборочное среднее значение случайной величины (оценки, полученной i -м учителем по результатам выполнения j -ой итоговой аттестационной работы); σ_j – выборочное среднее квадратичное отклонение этой случайной величины.

Таким образом, обоснованы и разработаны: структура содержания; учебно-методическое обеспечение подготовки учителей в области создания и использования ЭОР на базе СДО; методика оценки уровня обученности учителей в этой области, основанная на многокритериальном подходе к оцениванию знаний и умений.

Библиографический список:

1. Лапенок, М. В. Создание и использование образовательных ресурсов информационной среды дистанционного обучения для обеспечения вариативности организационных форм обучения [Текст] / М.В. Лапенок. – Екатеринбург, 2012.

2. Lapenok, M. Teacher's training for creation and usage of infomedia distant learning technologies' educational resource at comprehensive secondary school / M. Lapenok, I. Rozhina // Education and development: Proceedings of the eight Tomorrow people organization's conference (Bangkok, Thailand, March 5-7, 2013). – Bangkok, 2013.

Ларионов В.В., Пак В.В.

г. Томск, Национальный исследовательский Томский
политехнический университет

СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКОЙ НА УРОВНЕ ПРОЕКТОВ

Одним из направлений реализации проектной совместной деятельности преподавателя и студента является внедрение бизнес-инкубаторов непосредственно в структуру кафедры (в рассматриваемом случае – кафедры физики). Это позволит материализовать систему развития инновационного мышления [1, 2] студентов технического университета в свете подготовки

будущих инженеров к инновационной внедренческой работе на предприятии. Для обоснования новой дидактической единицы требуется создание соответствующего методического обеспечения. Одним из элементов может служить использование физического содержания задач для их превращения в проекты. Это связано с возможностью соотносить предметные знания по физике непосредственно с технической реализацией на уровне учебного внедрения в форме проектов. С другой стороны, это увеличивает планомерность поэтапного обучения физике, дополнит физический практикум, где не всегда удастся реализовать проведение фронтальных лабораторных работ. В общефизическом плане это усиливает развитие студента (будущего инженера), изменяет форму и содержание общения преподавателя и студента, стимулирует подготовку студента к внедренческой деятельности в будущей профессиональной работе. **Проблема исследования** – как организовать процесс обучения физике на семинарских занятиях, чтобы он способствовал формированию готовности студента к будущей профессиональной деятельности на уровне внедрения физических идей. **Методологической основой** могут служить нелинейные подходы в процессе обучения, вводящие обязательное создание проблемной ситуации для формирования критического мышления будущих инженеров на основе фундаментального образования. При этом нелинейность рассматривается как на общеуниверситетском уровне, так и на предметном уровне физики [3]. В первом случае осуществляется отход от последовательной стандартной схемы: образование-наука-бизнес (внедрение идей в производство). Во втором случае используется нелинейная методология физической науки (А.С. Кондратьев, С.В. Бубликов, Т.Н. Шамало, А.В. Усова, А.П. Усольцев). Такая схема определяет современные применения решения физических задач для проектной деятельности, создает условия параллельного применения названной выше цепочки образования. Именно с этой целью создается система экспериментальной поддержки семинарских занятий. Одним из результатов являются добавленные знания, внедрение в обучение принципа сетевой компетентности, превращение предметных знаний в эффективную собственность обучаемого. Педагогическим условием добывания добавленных знаний являются навыки критического мышления. Нужно научить думать критически. Должно быть четкое понимание значения физики для технологического развития общества, формирования мировоззрения, формирования способности охватывать новые формы деятельности, развития критического мышления студентов, которое вступает в противоречие со сложившейся тенденцией восприятия физики как чрезмерно трудного знания даже у будущих инженеров-физиков. Технология семинарских занятий с экспериментальной поддержкой для формирования предметных компетенций

будущих инженеров представляет собой организационно-методический инструментарий, как совокупность проектных форм и методов обучения по решению задач с последующим созданием учебного устройства. Организационные формы такой технологии представляют вариативные конструкции взаимодействия субъектов процесса обучения, целеполагание которых обусловлено направленностью на освоение способов познавательных и практических действий посредством решения задач; структура взаимодействия носит модульный характер, формы учебно-познавательной, контрольной деятельности студентов представлены в виде задач различной степени сложности, носящих практико-ориентированный, проблемный характер. Как научить преподавателя применять новый подход? Обычно стандартные задачи предлагают некоторую теоретическую схему, где требуется что-то определить или рассчитать. Например, бусинка массой m и с положительным зарядом Q свободно скользит по гладкой горизонтальной направляющей, на концах которой находятся положительные заряды q . Требуется определить период колебаний вблизи положения равновесия (рис. 1).

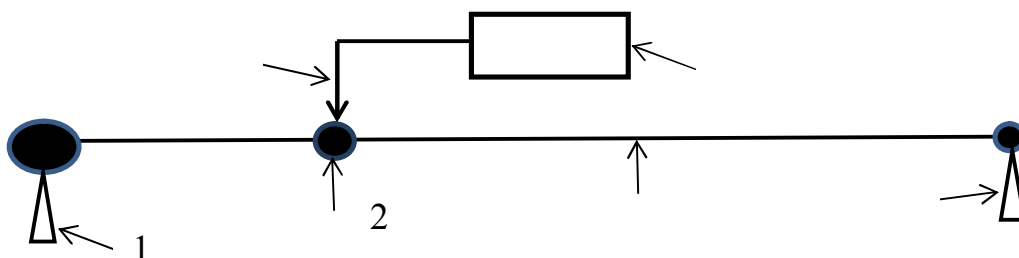


Рис. 1. Схема создания устройства на основе стандартной задачи о колебаниях заряженной бусинки (1– изоляторы, 2 – бусинка или цилиндр, 3 – металлический зонд, 4 – зарядное устройство, 5 – направляющая)

На основе этой задачи можно реализовать несколько технических проектов. Для этого требуется разработать электрическую схему, чтобы заряжать все тела различными зарядами. Бусинки заменять цилиндрами. Бусинку сделать полой и предусмотреть передачу заряда внутрь бусинки или цилиндра по схеме расчета потенциалов. Направляющую спицу необходимо сделать поворотной с углом поворота до 90 градусов, снабдить ее измерительной линейкой. Определить применение данного устройства на предприятии (например, для определения накопления статического электричества на взрывоопасных производствах).

В общем случае организационные формы задачной технологии с экспериментальной поддержкой для формирования предметных компетенций будущих инженеров включают: занятия лекционного типа по активизации

мышления обучающихся, проекты для вовлеченности студентов в учебный процесс и рефлексивной самоорганизации; схемы решения типовых задач-упражнений разного уровня, компетентностные задачи-упражнения репродуктивного уровня сложности, проблемные задачи, реальные экспериментальные устройства, создаваемые студентами.

Библиографический список:

1. Усольцев А.П. О понятии инновационного мышления / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // Педагогическое образование в России. – 2014. – №1.
2. Усольцев А.П. Модель системы естественнонаучной и технологической подготовки молодежи к инновационной деятельности / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало, В.Б. Щербакова // Подготовка молодежи к инновационной деятельности в процессе обучения физике, математике, информатике: сб. науч. трудов. / Урал. гос. пед.ун-т. – Екатеринбург, 2013.
3. Ларионов В.В., Мансуров Е.В., Поздеева Э.В. Обучение физике в техническом университете и профессиональные компетенции бакалавров // Сб. научных трудов 11-й Междунар. науч.-практ. конф. «Формирование профессиональной культуры специалистов XXI века в техническом университете». – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2011.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Государственного задания "Наука" в рамках научного проекта № 1524, тема 0.1325. 2014. Регистрационный номер № 01201459789 от 20.03.2014 г.

Ларионов В.В., Пак В.В.

г. Томск, Национальный исследовательский Томский
политехнический университет

ФОРМИРОВАНИЕ СЕТЕВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

Решение задач является неотъемлемой частью обучения физике. В настоящее время развитие информационно-коммуникационных технологий и их применение в образовательном процессе позволило организовать работу над решением задач на качественно новом уровне. Всё большую популярность приобретают различные методики, основанные на использовании социальных

сетей, облачных сервисов и т.п. [6]. В результате влияния сети Интернет на развитие общества, и образования в частности, появилось новое направление – интернетизация образования. Согласно [1] процесс интернетизации образования основан на «систематизации работы студентов с сервисами сети Интернет». Изучением нового явления – интернетизация образования – занимаются многие исследователи: А.А. Андреев, Д.А. Иванченко, Е.Д. Патаракин, И.Н. Розина, Н.Н. Василюк и др. Кроме того, интернетизация образования является одним из направлений приоритетного национального проекта «Образование» [5]. В настоящее время глобальная сеть Интернет оказывает всё большее влияние на процесс обучения и становится актуальным понятие сетевой компетентности. Вспомним, что компетентность – это «совокупность личностных качеств ученика (ценностно-смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков, способностей), обусловленных опытом его деятельности в определенной социально и личностно-значимой сфере» [5]. Тогда сетевая компетентность является умением учащихся использовать Интернет-технологии в процессе получения знаний. Более широкое определение дано Н.Н. Василюк: «под сетевой компетентностью будем понимать готовность выпускника вуза к использованию Интернет-технологий для доступа к информации, для ее поиска, накопления, организации, обработки, оценки, продуцирования и передачи/распространения, на основе знаний, практических умений, наличия мотивационно-ценностных ориентаций, опыта деятельности» [1].

Ранее авторами описывалось применение информационно-коммуникационных технологий в образовательном процессе [2, 3, 4, 7 и др.], однако формирование сетевой компетентности как таковой не освещалось. Тем не менее, именно организация исследовательской проектной работы учащихся с использованием средств сети Интернет наилучшим образом способствует развитию умений поиска и обработки информации, развивает мотивационно-ценностные ориентиры, способствует приобретению опыта деятельности.

В процессе решения проектной задачи учащиеся, зачастую, не обладают достаточными предметными знаниями и осуществляют поиск недостающей информации в сети Интернет. На рисунке приведена схема взаимодействия студента и преподавателя посредством сети Интернет:

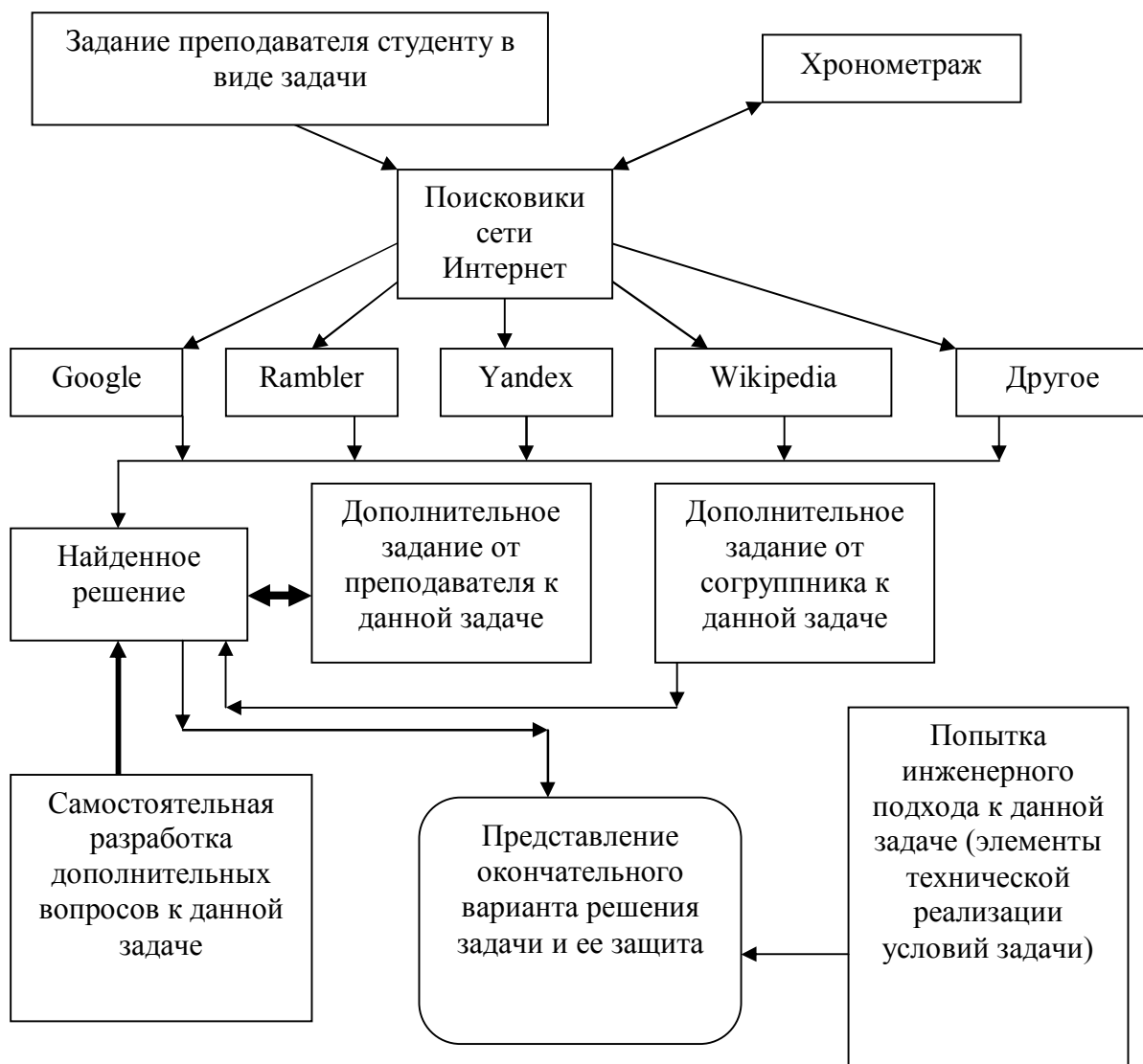


Рис. 1. Схема взаимодействия студента и преподавателя посредством сети Интернет

В данной схеме важным звеном являются блоки дополнительных вопросов и заданий, поставленных к задаче самостоятельно и от сокурсников. Такие вопросы и задания позволяют решить проблему разного уровня подготовки студентов. Кроме того, поскольку каждый ответ влечет за собой новые вопросы, при таком подходе решение задачи превращается в цепочку ответов и вопросов. Учащиеся осуществляют поиск и обработку информации с помощью сетевых технологий и ресурсов, что способствует формированию их сетевой компетентности.

Библиографический список:

1. Василюк Н.Н. Блог-технологии как средство формирования сетевой

компетентности при обучении информатике студентов вузов: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Пермь, 2014.

2. Ларионов В.В. Интеграция познавательной и инновационной деятельности студентов средствами проектного обучения физике / В.В. Ларионов, В.В. Пак, С.А. Безвершук // Потенциал современной науки. – 2014. – № 5.

3. Ларионов В.В. Как учить студентов научному исследованию на занятиях по физике в техническом университете / В.В. Ларионов, В.В. Пак // Инновации в образовании. – 2014. – № 7.

4. Пак В.В. Самостоятельная работа как способ формирования инновационного мышления студентов младших курсов и учащихся профильных школ / В.В. Пак, С.С. Люкин // Потенциал современной науки. – 2014. – № 5.

5. Хуторской А.В., Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] // Электронный журнал Эйдос. Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm> (дата обращения 14.02.15).

6. Innovating Pedagogy / Open University Innovation Report [Электронный ресурс] // режим доступа http://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/news/Innovating_Pedagogy_2014.pdf (дата обращения 25.12.14).

7. Pak V.V., The development of engineering students' innovative thinking by the means of project activities / Pak V.V., Melnikova T.N., Fedin S., Zdanovich S.A. // // Международный научно-исследовательский журнал : научный журнал. – 2014. – № 11 (30).

Липатникова И.Г.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Проблема развития подрастающего поколения и его наиболее успешной адаптации к постоянно изменяющимся условиям инновационного общества обоснована, прежде всего, возросшими требованиями к формированию и воспитанию будущей профессиональной элиты во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и инженерной. Умение видеть проблему целиком и анализировать ее с различных сторон, устанавливать взаимосвязи между ее

частями, принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях с целью конструирования нового объекта являются важными признаками сформированности инженерного мышления.

В связи с этим перед школой стоит задача подготовки выпускников, способных гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретать необходимые знания, уметь критически мыслить, видеть возникающие в реальной действительности проблемы, искать пути их решения с использованием современных технологий, и грамотно работать с информацией (анализировать, выдвигать гипотезы решения проблемы, обобщать, проводить аналогии, устанавливать закономерности, делать аргументированные выводы и применять их для решения новых проблем).

Решение поставленной задачи целесообразно осуществлять в процессе обучения математике. Это связано с тем, что математика была всегда неотъемлемой частью человеческой культуры, ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса, важной компонентой развития личности, в том числе и ее мировоззрения. В этом состоят ценности математического образования, его фундаментальность содержания, как для общества, так и для отдельной личности. Для формирования инженерного мышления важна фундаментальная математическая подготовка, которая предполагает соединение научного знания и процесса обучения, направленного на раскрытие творческого потенциала учащегося в учебном процессе по математике.

Вместе с тем, фундаментальность содержания математического образования в современных условиях определяется культурологической концепцией, разработанной В.В. Краевским, И.Я. Лернером, М.Н Скаткиным [5], интегральная структура которой состоит из четырех взаимосвязанных компонентов, позволяющих обеспечить формирование инженерного мышления:

- знание о человеке, обществе, технике, мышлении и способах деятельности (знание – результат);

- опыт осуществления коммуникативной деятельности, умственной, обеспечивающий формирование интеллектуальных умений (представляется в форме действовать по образцу);

- опыт поисковой исследовательской деятельности (представляется в форме умений принимать нестандартные решения в стандартных и нестандартных ситуациях);

- опыт эмоционально-ценностного отношения к деятельности и ее объектам.

При этом важно помнить, что развивает не само знание, а специальное его конструирование, моделирующее содержание научной области, методы ее познания [6].

В связи с этим, системно-деятельностный подход, определенный в качестве методологической основы в федеральном государственном образовательном стандарте общего образования, предопределяет такую модель обучения математике, которая «имитирует» творческую математическую деятельность [2], что позволяет формировать у учащихся инженерное мышление. Очевидно, что творческая деятельность ученика не может быть полностью адекватна деятельности инженера или математика. Речь идет о субъективном исследовании ученика, когда он становится соучастником получения субъективного нового для него знания. И.Я. Лернер [1] творчеством ученика называет вид его деятельности, направленный на создание качественно новых ценностей, имеющих общественное значение, важных для формирования личности как общественного субъекта.

Как в развитии математических теорий в целом, так и в творчестве инженеров, отдельных математиков процесс познания начинается с установления отдельных фактов, выявления закономерностей на основе наблюдений, сравнения вычислений, измерений и т.д. Неслучайно, У.У. Сойер в своей книге «Прелюдия к математике», назвал «математику наукой о всевозможных закономерностях». Д. Пойа [3] на различных примерах убедительно показывает этот процесс в творчестве выдающегося математика Л. Эйлера. Ф. Клейн [4] приводит примеры, как К.Ф. Гаусс в поисках арифметических закономерностей выполнил многочисленные и трудоемкие вычисления с конкретными числами. В результате накопления фактов и выявления некоторых закономерностей эмпирическим путем и далее на их основе выдвигаются гипотезы. В математике они должны быть доказаны или опровергнуты логически.

Приведем пример работы учащихся с теоремой, в процессе которой они овладевают навыками наблюдения, экспериментирования, сопоставления и обобщения фактов, формулирования выводов.

Учащимся предлагается теорема, в содержании которой необходимо выявить формулировки двух теорем.

Теорема: CM – медиана треугольника ABC . Для того чтобы $\triangle ABC$ был прямоугольным, необходимо и достаточно, чтобы $CM = \frac{1}{2}AB$.

В теореме сформулированы две теоремы:

1) если $\triangle ABC$ прямоугольный ($\angle C = 90^\circ$) и CM – медиана, то $CM = \frac{1}{2}AB$,

2) если CM – медиана треугольника ABC и $CM = \frac{1}{2}AB$, то $\triangle ABC$ прямоугольный ($\angle C = 90^\circ$).

Предлагаются вопросы творческого характера:

1. Какая из этих двух теорем является достаточным признаком прямоугольного треугольника?

2. Какая из этих теорем является необходимым свойством прямоугольного треугольника?

3. Какая из этих теорем является достаточным признаком того, что медиана треугольника равна половине стороны, к которой она проведена?

4. Какая из этих теорем является необходимым свойством того, что медиана треугольника равна половине стороны, к которой она проведена?

Развивающая функция творческой математической деятельности учащихся заключается в том, что в процессе ее выполнения происходит усвоение методов и стиля, как математического, так и инженерного мышления.

Проиллюстрируем сказанное конкретным примером.

После изучения признака подобия треугольников по двум углам целесообразно формулировать задачи на построение, которые можно решить, зная этот признак подобия.

Пример задачи: 1) дан $\triangle ABC$, $M \in BC$. Через точку M провести прямую так, чтобы получить треугольник, подобный данному.

Решение. Пусть в новом треугольнике остается угол B . Обозначим новый треугольник $\triangle BMN$ ($N \in BA$, $\angle BMN = \angle C$, тогда $MN \parallel AC$ (рис. 1) или $\angle BMN = \angle A$, надо построить $\angle BNM = \angle C$ (рис. 2)

Точку M можно взять на прямой BC вне отрезка BC (рис. 3, 4).

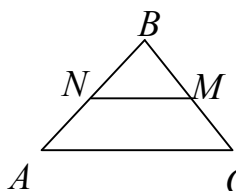


Рис. 1

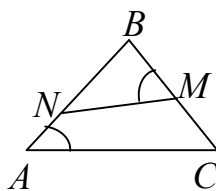


Рис. 2

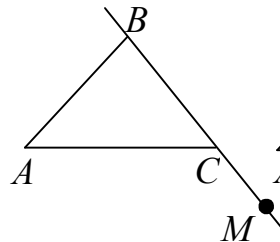


Рис. 3

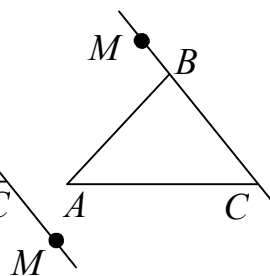


Рис. 4

Создание условий для организации творческой деятельности учащихся в процессе обучения математике позволяет освоить фундаментальное математическое содержание и способствует формированию инженерного мышления.

Библиографический список:

1. Лернер И.Я. Учебный предмет, тема, урок / И.Я. Лернер – М.: Знание, 1988.
2. Липатникова И.Г. Проблема формирования умения учиться / И.Г.Липатникова // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2014.
3. Пойа Д. Как решать задачу / Д.Пойа – М.: Учпедгиз, 1961.
4. Пуанкаре А. О науке / А. Пуанкаре – М.: Наука, 1990.
5. Иванова Т.А. Теория и практика обучения математике в средней школе: Учеб. пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов / Т.А.Иванова, Е.Н.Перевозчикова, Л.И. Кузнецова Т.П. Григорьева под ред. Т.А. Ивановой – Н. Новгород: НГПУ, 2009.
6. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе/ И.С. Якиманская – М.: Сентябрь, 1996.

Ляпустина М.А.

г. Карпинск, МАОУ СОШ № 6

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К ПРОХОЖДЕНИЮ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

В последние годы главным инструментом оценки достижений учащихся стал единый государственный экзамен. Новые формы итоговой аттестации потребовали условий для улучшения качества подготовки учащихся к выпускным экзаменам [1]. В выпускных классах подготовка к успешной итоговой аттестации по физике сопровождается не только системой повторения учебного материала, но и расширением, и углублением знаний по предмету. Однако, не у всех учащихся есть возможность учиться в профильном классе, посещать курсы довузовской подготовки по физике, т.е. использовать дополнительное обучение по физике.

Таким образом, при подготовке учащихся к итоговой аттестации учителю необходимо учитывать следующие факторы:

1. Различный уровень подготовки учащихся по физике.
2. Индивидуальные особенности учащихся.
3. Неодновременное начало подготовки к экзамену («переход» с одного дополнительного экзамена на другой в процессе выбора).
4. Дефицит урочного времени для решения задач повышенного уровня.
5. Пропуски учащимися консультаций (по уважительным причинам и др.).

Поэтому перед учителем стоит проблема создания системы работы, позволяющей обеспечить качественную подготовку обучающихся к единому государственному экзамену.

Одним из решений проблемы является создание условий для самоподготовки обучающегося к итоговой аттестации. Использование информационных технологий и сопровождение учителем процесса самостоятельной подготовки учащихся к ЕГЭ позволяет сделать этот процесс эффективным и интересным для учащихся.

В настоящее время учащимся предлагается множество дистанционных интернет-курсов для подготовки к ЕГЭ по физике. Одними из недостатков этих курсов является платная основа, а также отсутствие у учителя контролирующей функции за деятельностью учащихся. Современные возможности информационно-образовательной среды позволяют учителю физики создавать

собственный электронный образовательный комплекс (ЭОК), соответствующий необходимым требованиям по содержанию и по организации самостоятельной работы учащихся. Такой комплекс включает в себя систему электронных дидактических материалов и заданий по физике для внеурочной самостоятельной работы учащихся при подготовке к итоговой аттестации при сопровождении учителем.

Этапы подготовки ЭОК:

1. Создание единой электронной базы подобранного учебного и дидактического материала.

2. Разработка индивидуальной карты для учащегося по работе с электронным учебным и дидактическим материалом.

3. Разработка карты мониторинга и контроля над деятельностью ученика.

Таблица 1

Этапы подготовки ЭОК

Деятельность учителя	Содержание деятельности	Результат деятельности
Создание единой электронной базы учебного и дидактического материала	Определить структуру базы учебного материала Подобрать теоретический материал, опорные конспекты, систему задач различного типа, тестовые задания по типу ЕГЭ, контрольные тесты ЕГЭ	Структурированная система электронного учебного и дидактического материала в свободном доступе для учащегося
Разработка карты по работе с системой учебного и дидактического материала для учащегося	Определить содержание заданий по работе с учебным и дидактическим материалом Определить временные промежутки выполнения заданий учащимися Продумать систему отчетности учащихся по работе с учебным материалом	Электронная карта с подробным содержанием заданий с ссылками на учебный материал
Разработка карты мониторинга и контроля	Продумать структуру карты для регистрации текущего уровня подготовки ученика, степени выполнения заданий	Электронная карта-дневник в свободном доступе для учащегося и родителей

Структурными компонентами образовательного комплекса по подготовке к итоговой аттестации учащихся по физике могут быть:

- информация о требованиях по подготовке к ЕГЭ по физике;

- электронное учебно-методическое обеспечение предмета (электронный комплект лекций, электронные материалы по другим видам занятий);

- средства оценивания учебных достижений учащихся (комплект тестовых заданий и средств оценки текущего контроля знаний, рубежного и итогового контроля знаний);

- карта для учащегося при работе с комплексом с графиком выполнения заданий.

Преимущества использования средств ЭОК:

- экономия учебного времени на уроке;
- обеспечение доступности информации;
- повышение уровня индивидуализации обучения;
- развитие самостоятельности у учащихся при подготовке к экзамену;
- решение проблемы «пропущенного» материала;
- отслеживание динамики уровня образовательных достижений;
- использование дистанционного выхода к информации через интернет-технологии;
- обновление и коррекция учебного материала.

Библиографический список:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования по физике 2010 г.

2. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2015 году единого государственного экзамена по физике

Мамалыга Р.Ф., Тверской А.Г.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ – ВАЖНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ

В начале XVIII века в Москве и Санкт-Петербурге по указу Петра I были открыты инженерные школы. Обучение в них начиналось с 11 лет, в возрасте, когда у детей особенно выражен интерес к техническому творчеству. Идея создания таких школ в наши дни поддерживается в комплексной программе «Уральская инженерная школа», в которой говорится о том, что начинать

готовить будущих инженеров нужно не только в вузах, а значительно раньше – в школе. Такой подход согласуется с возрастными особенностями учащихся, которые находятся в сензитивном периоде формирования отдельных компонентов инженерного мышления.

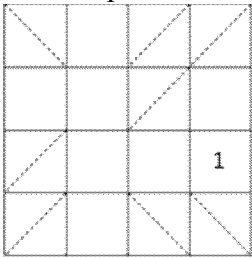
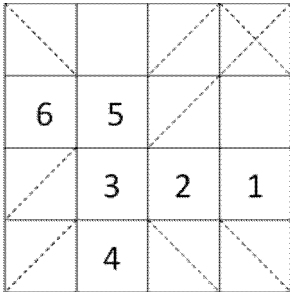
Авторы исследований [1,3] выделяют в структуре инженерного мышления техническое, конструктивное, исследовательское, экологическое и экономическое мышление. Следует отметить, что для наиболее оптимального функционирования первых двух необходим высокий уровень пространственного мышления. О том же косвенно свидетельствуют результаты анализа одного из самых используемых тестов на инженерное мышление (тест Беннета). Он состоит из 70 вопросов, комплексно диагностирующих проявление таких компонентов инженерного мышления, как конструкторское, техническое и исследовательское. Успешное решение 30 задач из данного теста может быть обеспечено только высоким уровнем пространственного мышления тестируемого.

Пространственное мышление, по определению И.С. Якиманской, – это вид умственной деятельности, обеспечивающий создание пространственных образов и оперирование ими в процессе решения практических и теоретических задач [6]. Результаты экзаменов показывают неуспешность учеников при решении задач, для решения которых необходимо владеть умением создавать динамический двухмерный и трехмерный образ [4]. Этот вид мышления направлено формируется на таких уроках, как геометрия, технология, черчение и изобразительное искусство. В последние годы появляются различные пособия, в которых при помощи таких средств, как развертки многогранников, «вращающиеся кубики», выстраивается система по формированию пространственного мышления школьников [2,4]. Авторы данной статьи делятся опытом работы по формированию этого вида мышления посредством использования комплекса упражнений в технике оригами. Такой выбор обусловлен тем, что работа по преобразованию бумажной модели обладает всеми теми же свойствами, что и вышеприведенные методики, но здесь значительно увеличивается кинестатическое отражение мира, что очень важно в младшем и среднем школьном возрасте. Восприятие и изучение преобразований квадратного листа бумаги – один из наиболее интересных и эстетически привлекательных путей формирования умений создания образов плоских и пространственных геометрических фигур и их преобразований у учащихся младшей школы и среднего звена.

Приведем примеры нескольких упражнений из комплекса.

Упражнения, направленные на формирование первого и второго типа оперирования образами

№ упр.	Формулировка задания	Методические рекомендации
<p>1. Фронтное письмо и действие с его паттерном</p>	<p>Задание 1. Соберите модель фронтного письма из листа прямоугольной формы по схеме, представленной на рис.1.</p>  <p>Рис. 1. Схема сборки фронтного письма</p> <p>Задание 2. Разверните модель «фронтное письмо» до исходного листа и рассмотрите все линии, образованные при сгибах. Такой лист со всеми линиями сгибов называется паттерн.</p> <p>Задание 3. Нанесите на паттерн круги так, как это изображено на рис.2. Теперь сложите модель «фронтное письмо» так, чтобы на первом шаге треугольники с большим количеством кругов накладывались на треугольники с меньшим количеством кругов. Выполните следующие задания:</p> <p>а) подсчитайте и назовите количество треугольных слоев в получившейся модели;</p> <p>б) назовите количество кругов на треугольниках, которые при сборке совместились;</p> <p>в) назовите по порядку, начиная с верхнего слоя, сколько кругов указано на каждом.</p>  <p>Рис. 2. Схема к упражнению 1</p>	<p>Предложенные задания направлены на создание образа с опорой на использование тактильных и зрительных каналов, причем в процессе работы происходит перекодировка информации. Если учащиеся с легкостью справляются с заданиями, можно повторить это упражнение, но уже без опоры на схемы, используя только паттерн, либо только ментальный образ (по памяти).</p> <p>Третье задание характеризуется тем, что исходный образ (образ прямоугольника) мысленно видоизменяется как по структуре, так и по пространственному положению (первый и второй тип оперирования образами).</p> <p>Учителем могут быть предложены следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> Какие многоугольники, образуются при сборки модели? Сколько треугольников образуют линии сгибов на паттерне? Сколько прямоугольных, остроугольных, тупоугольных и равнобедренных треугольников образуют линии сгибов на паттерне? <p>Для ответа на эти вопросы учащимся необходимо произвести работу, направленную на формирование умения изменять образ по структуре (второй тип оперирования образами).</p>
<p>2. Сборка «куба Касахары»</p>	<p>Задание 1. Соберите «куб Касахары» [7].</p> <p>Задание 2. Разверните модель «куб Касахара» до паттерна.</p> <p>Задание 3. Ответьте на следующие вопросы:</p> <p>1) сколько квадратов изображено на паттерне?</p>	<p>Упражнение может быть выполнено на внеурочных, кружковых занятиях, в внеучебное время в форме домашней работы и представлено в качестве доклада. Первое задание заключается в сборке пространственной модели</p>

	<p>2) какие многоугольники можно встретить на паттерне? 3) сколько граней (ребер, вершин) имеет куб?</p>	<p>по алгоритму, предъявленному в виде схемы. У некоторых учеников могут возникнуть трудности при сборке модели, так как схема содержит перспективные изображения, чтение которых осложняется отсутствием соответствующего опыта учащихся. Поэтому для этих обучаемых необходима организация пропедевтической работы с такими схемами.</p>
<p>3. Поиск граней «куба Касахары» на паттерне</p>	<p>Задание 1. На паттерне «куба Касахары» поставьте цифру «1» в тот же квадрат, что и на рис. 3. Задание 2. Расположите цифры от 2 до 6 на паттерне в тех квадратах, которые при сборке становятся гранями куба. Указание: квадраты, которые накладываются друг на друга при сборке, будут иметь один номер.</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 3. Схема к упражнению 3</p>	<p>Те ученики, кто не сформировал у себя устойчивый образ оригамной модели, могут испытывать затруднения при работе с данным упражнением. Им можно предложить собрать и разобрать оригамную модель для выполнения обратной задачи: выбрать одну из граней смежную к отмеченной цифрой «1» и проследить в какой квадрат на паттерне она переходит при разборке физической модели. Учителем могут быть предложены следующие вопросы: 1. Сколько граней у куба? 2. Какие квадраты перейдут в грани куба? 3. Попробуйте представить, что складываете куб Касахары. Какие квадраты будут накладываться поверх других?</p>
<p>4. Поиск параллельных граней по паттерну «куба Касахары»</p>	<p>Задание 1. На паттерне «куб Касахары» расположите цифры от 1 до 6 так же, как это сделано на рис. 4. Задание 2. Разделите цифры на три пары так, чтобы цифры из каждой пары указывали на параллельные грани «куба Касахары».</p>  <p style="text-align: center;">Рис. 4. Схема к упражнению 4</p>	<p>Для выполнения задания ученики вынуждены мысленно переструктурировать образ собранной модели либо паттерна, фиксируя при этом в создаваемом образе его статические и динамические компоненты. Учителем могут быть предложены следующие вопросы: 1. В какие квадраты паттерна переходят смежные грани при сборке модели? 2. В какие квадраты паттерна переходят противоположные грани при сборке модели?</p>
<p>5. Поиск вершин</p>	<p>Задание 1. На паттерне «куб Касахары» обозначьте четыре вершины куба и</p>	<p>Для выполнения задания ученикам необходимо перестроить образ,</p>

<p>куба на паттерне «куба Касахары»</p>	<p>расположите цифры от 1 до 6 так же, как это сделано на рис. 5.</p> <p>Задание 2. Подпишите вершины всех квадратов, отмеченных цифрами так, чтобы при сборке получить «куб Касахары», вершинами которого являются буквы: А, В, С, D, А₁, В₁, С₁, D₁, где вершины, отмеченные одинаковыми буквами лежат, на одном ребре.</p>  <p>Рис. 5. Схема к упражнению 5</p>	<p>фиксируя при этом одну из вершин квадратов паттерна для отыскания смежных граней в модели «куба Касахары».</p> <p>Учителем могут быть предложены следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мысленно соберите куб Касахары. Какие грани оказались смежными для одной из вершин: А, В, С, D? 2. Какой квадрат при сборке модели перейдет в грань, параллельную ABCD?
<p>6. Поиск вершин на паттерне «куба Касахары»</p>	<p>Задание 1. На паттерне «куб Касахары» обозначьте три вершины, как на рисунке 6.</p> <p>Задание 2. Подпишите вершины всех квадратов, переходящих при сборке в грани куба так, чтобы получить «куб Касахара», вершинами которого являются буквы: А, В, С, D, А₁, В₁, С₁, D₁, где вершины, отмеченные одинаковыми буквами, лежат на одном ребре.</p>  <p>Рис. 6. Схема к упражнению 6</p>	<p>При выполнении задания ученикам не рекомендуется делать на паттерне какие-либо пометки, отличные от обозначений вершин.</p> <p>Задание целиком повторяет предыдущее, но характеризуется повышением сложности ввиду отсутствия у учащихся возможности ассоциирования определенной грани с цифрами при переструктурировании образа.</p>

Опыт применения данных упражнений комплекса при работе с учащимися 6-7 классов в 2012-2014 г. на кружковых занятиях показал, что выполнение данных заданий способствует формированию у обучающихся первого и второго типов оперирования образами. Отзывы учителей математики свидетельствуют о том, что ученики, занимающиеся в рамках комплекса, стали более успешны в решении задач, требующих умения строить и читать сложные геометрические изображения. Кроме того, повторное тестирование (тест Беннета) выявило положительную динамику в ответах на вопросы, решение которых требует достаточно высокого уровня пространственного мышления.

Библиографический список:

1. Белоновская И.Д. Формирование инженерной компетентности специалиста в условиях университетского комплекса: дис. ... канд.пед.наук : 13.00.08 / Белоновская Изабелла Давидовна. Оренбург, 2006.
2. Виситаева М. Б. Задачи на развитие «геометрического зрения» у учащихся 5-6 классов // Математика в школе. – 2011. – № 7
3. Дума Е.А., Кибяева К.В., Мустафина Д.А., Рахманкулова Г.А., Ребро И.В. Уровни сформированности инженерного мышления // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10.
4. Мамалыга Р.Ф., Унегова Т.А. О развитии пространственного мышления при изучении стереометрии // Актуальные проблемы модернизации высшего педагогического образования. Материалы всероссийской научно-практ. конф., посвященной 65-летию Шадринского государственного педагогического института. 22 октября 2004 г. Шадринск: Шадринский государственный педагогический институт, 2004.
5. Ткачева М.В. Вращающиеся кубики. Альбом заданий для развития пространственного воображения / М.В. Ткачева. – М.: Дрофа, 2002.
6. Якиманская И.С. Педагогические основы математического образования. М.: Изд-во Академия, 2004.
7. Kasahara K., Takahama T. Origami for the connoisseur. – Tokyo : ALSIO, 1988. – 167 l.

Мамалыга Р.Ф., Тверская Н.А., Бормотова А.Г.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ С ПОМОЩЬЮ ОРИГАМИ В РАМКАХ ВНЕКЛАССНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Проблемы различного понимания толкования понятий инженерного мышления, инженерной деятельности, инженерии и их содержаний неоднократно ставятся и решаются в философских, психологических и педагогических исследованиях. В этих теоретических и практических работах находят отражение так же вопросы влияния филогенеза на обозначенные понятия [5].

В дошедших до нас источниках времен цивилизаций Ближнего Востока и античности не обнаружены, и вряд ли могут быть найдены, имена авторов тех

грандиозных сооружений, которыми мы восхищаемся сегодня. Можно предполагать:

- инженеры-строители в это время не являются уважаемыми людьми в обществе, в отличие, например, от воинов или землевладельцев;
- наличие небогатого выбора инженерных профессий;
- отсутствие учебных заведений этого профиля.

Позднее (с XI-III вв. до н. э.) в исторических трактатах уже появляются имена инженеров. Наиболее значительными из них считают Архимеда, заложившего основы механики (винт, который позже назвали в честь автора, систему для поднятия тяжестей, военные метательные машины); Атенея-механика, создавшего работу о военных и осадных машинах, содержащую описание устройства различных видов осадных приспособлений; Герона Александрийского, автора автоматических дверей, автоматического театра кукол, скорострельного самозаряжающегося арбалета, паровой турбины. В это время появляется термин «инженер» (II в. н. э.). Прослеживается востребованность и уважительное отношение в обществе к представителям данной профессии, пока еще редким, обучение все еще происходит индивидуально – от мастера к мастеру.

Инженеры до XIV-XVI века, строящие дамбы, шлюзы, акведуки, тараны и др. характеризуются как изобретатели, решающие утилитарные и военные задачи. Однако, пример Леонардо да Винчи, создавшего двухлинзовый телескоп, катапульту, легкие переносные мосты для армии и др., показывает, что в отдельных работах (например, схема аппарата вертикального взлета и посадки) мастер опередил потребности людей своей эпохи.

В конце преинженерного периода (II-I тысячелетие до н.э. – XVII-XVIII вв. н.э.) [1] появляются первые инженерные школы, т.е. обучение перестает быть индивидуальным.

С XVIII века (начало инженерного периода) [1] происходит бурное изменение инженерной деятельности – ее значительное обогащение. Появляются инженеры – создатели подводных кораблей, дирижаблей, аэропланов и транспорта на паровых двигателях.

С конца XIX – начала XX вв. инженеры индивидуально или в рамках крупных корпораций создают практические объекты (стопход, миниатюрное радиоуправляемое судно – предвестники роботов), комплексы объектов к которым предъявляются, кроме утилитарных, новые требования, например дизайнерские (в 1969 г. появляется термин «индустриальный дизайн»).

Внедрение роботизированных, цифровых, аддитивных и нанотехнологий в производство открывает широкие возможности инженерной деятельности в XXI веке. Однако, в условиях ограниченности природных ресурсов, загрязненности окружающей среды и стремления к минимизации финансовых вложений предъявляются новые, еще более жесткие, требования к изобретениям инженеров. Особое значение приобретает умение создавать изделия, не наносящие вред как самому человеку, так и окружающей его среде. Наиболее яркий пример минимизации загрязнений биосферы можно привести в рамках освоения космического пространства: проект по вторичному использованию частей ракеты-носителя для будущих космических полетов. Поэтому в современных реалиях необходимо в инженерном мышлении, помимо технической, конструктивной, исследовательской и экономической [4], выделить и экологическую компоненту.

Инженерное мышление рекомендуется формировать, начиная с начальной школы, так как сензитивные периоды формирования его отдельных компонентов начинаются в разное время [1, 2, 6].

Сензитивные периоды формирования отдельных компонентов инженерного мышления не совпадают (например, исследовательское – начальная школа, конструктивное – довузовское обучение) [1, 2, 6], поэтому нам представляется, что начинать этот процесс необходимо с начальной школы.

На основе выделенных уровней формирования инженерного мышления в работе [4] была составлена таблица 1. В ней учтены возрастные особенности учащихся 5-6 классов, поскольку авторы работают именно с этой возрастной группой.

Таблица 1

Уровни формирования инженерного мышления

Компоненты инженерного мышления	Проявления каждого компонента инженерного мышления	
	Первый уровень	Второй уровень
Технический	В полной мере не осознает важность знаний для личностного роста, попадает из одной крайности в другую, в необычной ситуации теряется, тяжело переключается на другие виды деятельности	Осознает важность и необходимость знаний для личностного роста, в нестандартных ситуациях требуется помощь, медленно переключается на другие виды деятельности
Конструктивный	Попадает из одной крайности в другую, полное отсутствие оригинальных идей, необходима помощь в создании модели в конкретной области	Не умеет решать неординарные практические задачи, необходима помощь в создании модели в смежных (близких) областях

Исследовательский	Отсутствие упорства в ситуации состязательности, занимает позицию вынужденного лидера, полное отсутствие оригинальных идей	Проявление творческой инициативы
Экономический	Отсутствие упорства в ситуации состязательности, плохо контролирует свою деятельность, не умеет преодолевать проблемно-конфликтные ситуации	Адекватная ориентировка в ситуации конкуренции, стремление противопоставить конкурентам «свою идею», хотя и не всегда реализуемую в полной мере
Экологический	Умение решать элементарные экологические проблемы взаимоотношения между личностью и окружающей средой	Умение решать элементарные экологические проблемы взаимоотношения между ячейкой общества и окружающей средой

В процессе формирования инженерного мышления у учащихся 5-6 классов на занятиях в кружке «СаМоКаТ» активно использовался метод проектов. Приведем пример проекта, целью которого являлось создание оригамной модели водонапорной башни.

На первом этапе работы – *проектировочном* – группа школьников изучала архитектурные особенности «Белой башни». Для этого учащиеся оперировали материалом, взятым из интернета, результатами исследования ее строения на местности (использовалась фото-, видеотехника и созданные школьниками рисунки башни). Собранную информацию проектная группа использовала для анализа строения башни и создания ее модели на бумаге, что способствовало формированию первого уровня конструктивной компоненты мышления. Некоторые школьники решили узнать историю Белой башни (причина постройки, особенности архитектурного стиля и др.), обосновывая свою инициативу тем, что в дальнейшем это поможет более глубокому анализу строения башни, таким образом, проявив второй уровень исследовательской и конструктивной компоненты мышления.

Этап реализации проекта состоял в создании учащимися бумажной модели Белой башни. На этом этапе были рассмотрены следующие вопросы:

- Из каких геометрических тел состоит Белая башня?
- Сколько в ней параллелепипедов?
- Сколько цилиндров?

Знания о геометрических телах, необходимых для анализа строения башни, учащиеся получили на занятиях по предмету «Наглядная геометрия» в школе и в кружке «СаМоКаТ» при изучении темы «Геометрические тела». Различные вариации ответов на эти вопросы стимулируют формирование

технической компоненты. Проведя мини-исследование, проектная группа пришла к мнению, что возможно несколько вариантов разбиений этого строения на геометрические тела. В дальнейшем, при изучении схем создания оригамных моделей, школьники сделали аналогичный вывод относительно комбинаций бумажных фигур (цокольный этаж – прямоугольный параллелепипед можно сделать из 9 «кубиков» или из двух «коробочек»). Перебор комбинаций оригамных моделей для создания той или иной части конструкции башни способствуют формированию исследовательского мышления.

На отдельном занятии рассматривались вопросы выбора одного из вариантов создания оригамной модели. Обсуждение свелось к рассмотрению оригамной модели башни с точки зрения экономии бумаги или временных затрат, это стимулировало формирование экономической компоненты мышления. Примыкающим к этому было проведено обсуждение о вторичном использовании обрезков бумаги.

Экологическую компоненту инженерного мышления учащиеся могли проявить в обсуждении о вторичном использовании обрезков бумаги результатом которого стал вывод о том, что наиболее крупные остатки будут откладывать для изготовления модулей, остальные сдадут как макулатуру.

На *аналитическом этапе* проектная группа проводила контроль своей деятельности, что соответствует первому уровню экономической компоненты мышления. Ее члены выяснили, что количество используемой и планируемой бумаги не совпадает, потому что в работе иногда появлялся брак. Так же в процессе создания башни были заменены некоторые предполагаемые оригамные детали другими, в связи с неустойчивостью конструкции.

С первых занятий обсуждалось, каким образом будет вестись уборка рабочих мест, при этом рассматривалось два варианта (каждый убирает за собой или осуществляется очередность).

Такой вид деятельности способствует формированию каждой компоненты инженерного мышления на первом и втором уровнях. Прделанная обучающимися работа способствовала овладению некоторыми технологическими знаниями, как связанными с применением различных техник оригами, так и некоторых других (например, «центр тяжести», устойчивость изделия), то есть формировалась техническая компонента мышления. Каждый член проектной группы при создании оригамной модели водонапорной башни получил опыт в постановке цели и решении задач. Школьники на каждом этапе работы над проектом пытались отстаивать свою позицию, аргументировать и презентовать свои идеи.

Библиографический список:

1. Гладкова А.П. Процесс формирования исследовательских умений младших школьников во внеурочной деятельности // Историческая и социально-образовательная мысль – 2012. – №4.
2. Леонова И.А. Влияние довузовской подготовки будущих архитекторов на формирование конструкторской грамотности // Современные исследования социальных проблем – 2011. – №3, т. 7.
3. Морозов В.В., Николаенко В.И. История инженерной деятельности, сайт: Российский союз инженеров, URL: российский-союз-инженеров.рф/сообщество/istoriya-inzheneroy-deyatelnosti.php#metkadoc3
4. Мустафина Д.А., Ребро И.В., Рахманкулова Г.А. Негативное влияние формализма в знаниях студентов при формирования инженерного мышления // Инженерное образование – 2011. – №7.
5. Розин В.М. Эволюция инженерной и проектной деятельности и мысли. Инженерия: становление, развитие, типология. Изд.: ЛЕНАРД, 2013.
6. Федотова Н.В., Суленко И.А. О необходимости формирования пространственного мышления // Современные наукоемкие технологии – 2008. – №8.

Манькова И.В.

г. Екатеринбург, МАОУ лицей № 12

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

В наше время постоянно возрастает техническая сложность средств производства, что требует особого внимания к профессиональным интеллектуальным качествам инженера, а так же к его творческим способностям.

На необходимость подготовки инженерных кадров губернатор Евгений Куйвашев в марте 2014 указал в программной статье «Сохраним опорный край Державы». Он подчеркнул, что возрождение «Уральской инженерной школы», по мнению специалистов, должно начинаться с начальных классов школы или даже раньше. Программа предполагает создание как кружков технического творчества, судо-, авиамоделирования, так и проведение различного рода технических состязаний среди школьников. Все это, по мнению главы региона, поднимет интерес подрастающего поколения к инженерным специальностям.

Поэтому вопрос о формировании инженерного мышления так актуален на сегодняшний день.

Сформированность этого вида мышления во многом зависит от качества образовательного процесса и развития физико-математического мышления не только в училище, колледже, ВУЗе, но и в школьном образовании.

Физико-математическое мышление необходимо интенсивно развивать с детства. Но для этого нужны новые, самые современные технологии обучения, основанные на новейших достижениях науки, поскольку с каждым днем прежние методы исчерпывают себя в ситуации надвигающихся проблем массового сознания в образовании XXI века.

5 марта 2015 г на базе нашего лицея прошел городской семинар – практикум «Предпрофильная подготовка и профильное обучение как фактор обеспечения качественного доступного образования», где мастер-класс и опыт работы по формированию инженерного мышления школьников был представлен нами.

Зачатки инженерного мышления необходимы ребенку уже с малых лет, так как с самого раннего детства он находится в окружении техники, электроники и даже роботов. Данный тип мышления необходим как для изучения и эксплуатации техники, так и для предохранения «погружения» ребенка в техномир (приучение с раннего возраста исследовать цепочку «кнопка – процесс – результат» вместо обучения простому и необдуманному «нажиманию на кнопки»). Так же ребенок должен получать представление о начальном моделировании, как о части научно-технического творчества.

Формирование качеств личности ребенка, его физических и интеллектуальных способностей посредством направленного педагогического воздействия должно осуществляться последовательно и непрерывно. В нашем образовательном учреждении есть необходимые ресурсы для обеспечения этого процесса.

Уже в начальной школе с обучающимися проходят занятия «на работу руками» – лабораторный физический эксперимент. Лабораторные занятия вызывают у школьников очень большой интерес, что вполне естественно, так как при этом происходит познание окружающего мира на основе собственного опыта и собственных ощущений. Чтобы ученик усвоил материал, нужно чтобы материал приобрёл для него личностную значимость, т.е. чтобы ему это было интересно и нужно.

Применение мультимедийных средств в преподавании предмета стает неотъемлемой частью наших уроков, так как на уроке физики необходимо при минимальном количестве учебных часов дать достаточное количество информации, гарантируя при этом полноту усвоенного материала. Государственный образовательный стандарт нового поколения по физике содержит признание важности изучения физики не только как фундамента научного мировоззрения, но и средства формирования системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий. Решить эти и другие, поставленные перед педагогом задачи, возможно при использовании в образовательном процессе мультимедийных программных средств. Для этого педагогу необходимо:

- дифференцировать обучение с учетом уровня владения ИКТ: выделение групп учащихся с высокой степенью владения ИКТ и одаренных детей, учащихся со средней и низкой степенью подготовленности, нуждающихся в постоянной педагогической поддержке для более полного удовлетворения своих образовательных потребностей;

- знакомство с цифровыми образовательными ресурсами и средствами разработки мультимедиа, имеющимися на сегодняшний день;

- формирование мотивации к дальнейшему использованию ИКТ в образовательной деятельности;

- использование проектно-исследовательских технологий в учебной деятельности обучающихся, как на уроках, так и во внеурочное время, что позволит повысить интерес к школьному предмету;

- непрерывное совершенствование своего педагогического мастерства.

Кроме того, данные средства обладают большими возможностями в отображении информации, значительно отличающимися от привычных, и оказывают непосредственное влияние на мотивацию обучаемых, скорость восприятия материала, утомляемость и, таким образом, на эффективность учебного процесса в целом. ИКТ позволяют не только насытить обучающегося большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, но и развивать интеллектуальные, творческие способности.

Разумно используя в учебном процессе наглядные средства обучения, которые играют важную роль в развитии наблюдательности, внимания, речи, мышления школьников, мы также развиваем, физико-математическое мышление.

Проводим уроки, где учитель выступает лишь в роли координатора действий обучающихся, например, такой урок-игра, как физическая АБАКА. Разработка одного из уроков была отправлена нами на общероссийский конкурс «Современный урок физики с использованием ИКТ», что и отмечен Дипломом.

Осуществляем связь со многими вузами города: УГПУ (Институтом техники и технологии), УрГУПС, УрГЭУ, УрФУ.

Посещаем и знакомимся с музеями нашего города технической направленности, где проводим тематические занятия. Так, например, в музее УрФУ – День космонавтики, в музей энергетики Урала – знакомство с историей развития энергетики родного края. При этом интересно побывать на мероприятиях как младшим школьникам, так и старшим.

Ежегодно у нас увеличивается количество участников не только традиционных интеллектуальных мероприятий, но и таких, как «Турнир юных физиков», «Юные интеллектуалы Екатеринбурга», «Зажги свою звезду», международный конкурс исследовательских работ учащихся и студентов «Открываю мир», «Гелиантус», «МИФ», «Уральский физико-математический турнир», олимпиады («Физика У», «Парус», «Будущее Сибири») и т. д, где наиболее ярко проявляется умение наших обучающихся применять свои знания в новой ситуации. Среди них есть призеры и победители.

Одним из показателей востребованности предмета является то, что выбор его выпускниками для сдачи ЕГЭ и ОГЭ ежегодно растет. Выпускники поступают в вузы не только нашего города и хорошо учатся, так как фундамент их успешности был заложен еще в лицее.

Библиографический список:

1. Занфирова Л.В. Формирование технического мышления в процессе подготовки студентов агроинженерных ВУЗов: автореф. дис. канд. пед. наук// Научная библиотека диссертаций и авторефератов. М., 2008.
2. Малых Г.И., Осипов В.Е. История и философия науки и техники: методические указания. – Иркутск: ИрГУПС, 2008.
3. Меерович М. И. Технология творческого мышления: Практическое пособие / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина // Библиотека практической психологии. – Минск : Харвест, 2003.
4. Никитин Б.П. Интеллектуальные игры. – М.: «Лист Нью», 2001.
5. Романцева Н.Ф. Экспериментальные задачи как средство преодоления формализма в знаниях студентов педагогического вуза: дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 2000.

Матвеев О.П.

г. Нижний Тагил, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал Российского государственного профессионально-педагогического университета)

ВОВЛЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕСС КОНСТРУИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ УЗЛОВ СОПРЯЖЕНИЯ КОМПЬЮТЕРА С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК

Научно-техническое творчество студентов, целенаправленно организованное в педагогическом вузе, является важным средством формирования у будущих учителей творческого мышления, навыков и умений для осуществления инновационной деятельности. Необходимо предоставлять студентам возможность поиска и реализации собственных творческих решений.

По нашим расчётам, студент физико-математического факультета за время обучения в вузе выполняет около 100 лабораторных работ. Однако при этом обычно студентом используются уже готовые экспериментальные установки или предлагается схема установки с подробным алгоритмом выполнения работы. Мы считаем, что для повышения уровня профессиональной подготовки будущего учителя экспериментальная установка не должна быть полностью собранной. Она должна состоять из набора элементов, из которых она может быть получена в процессе самостоятельной работы студента по её проектированию и конструированию. Более того этот набор элементов может быть избыточным. Выполнение указанных условий, по нашему мнению, позволит научить студентов анализировать состав, структуру, устройство и принцип работы технических объектов, строить определённые модели решения поставленной проблемы или задачи.

Не менее полезно включение студентов в процесс разработки отдельных узлов, сборки и последующего усовершенствования экспериментальных установок в рамках курсовых и выпускных квалификационных работ. Так, в частности, в нашем вузе спроектированы и изготовлены три оригинальные автоматизированные лабораторные установки по одному из разделов общей физики – оптике для изучения поляризации света и фотоэффекта.

Наиболее сложной задачей, которую приходится решать студентам при конструировании таких установок, является сопряжение ПК с внешними устройствами. К ним относятся различные датчики, преобразователи, исполнительные устройства, измерительные приборы. Многие из них

появились значительно раньше компьютера. Они отличаются от ПК быстродействием, набором управляющих сигналов и другими характеристиками. Объединение таких разнородных устройств в единую систему представляет определенные трудности.

Исполнительные устройства предназначены для непосредственного воздействия на объект. Как и датчики, они отличаются большим разнообразием. К ним относятся различные индикаторы (лампочки, светодиоды, динамики), нагреватели, электромагниты, электродвигатели различных типов. Так как шаговые двигатели в настоящее время находят в автоматике весьма широкое применение, то именно они были использованы при изготовлении указанных автоматизированных лабораторных установок.

Шаговый двигатель – это электромеханическое устройство, которое преобразует электрические импульсы в дискретные механические перемещения. Шаговые двигатели относятся к классу бесколлекторных двигателей постоянного тока, т.е. не имеют подвижных контактов, поэтому более надежны в эксплуатации. Ротор двигателя представляет собой постоянный магнит. Если через обмотки статора в определенной последовательности пропускать токи, то ротор начнет вращаться. Такие двигатели уже давно и успешно применяются в самых разнообразных устройствах. Их можно встретить в дисководах, принтерах, сканерах, а также в разнообразном промышленном оборудовании.

В зависимости от конфигурации обмоток двигателя делятся на биполярные и униполярные. Биполярный двигатель имеет две обмотки и, соответственно, четыре вывода. В униполярных двигателях обмотки имеют отвод от середины или имеются две отдельные обмотки для каждой фазы. Направление магнитного поля меняется путем переключения половинок обмоток или целых обмоток. В этом случае требуются только два простых ключа для каждой фазы.

Все коммутации в том и другом случае должны осуществляться логической схемой, обеспечивающей формирование необходимых временных последовательностей сигналов и обеспечение необходимого тока в обмотках. Принята следующая терминология: «контроллер» - схема, ответственная за формирование временных последовательностей; «драйвер» - мощная схема питания обмоток двигателя. Однако термины «драйвер» и «контроллер» могут также обозначать законченное устройство управления шаговым двигателем. Функции контроллера можно реализовать и программно, а в качестве драйвера применить набор дискретных транзисторов. Существуют также специальные микросхемы, которые содержат внутри несколько транзисторных ключей.

Очевидно, что направление и скорость вращения ротора шагового двигателя определяются последовательностью и частотой импульсов тока в обмотках.

При конструировании указанных выше автоматизированных установок студентам необходимо было выбрать для конкретного шагового двигателя схему контроллера, подобрать необходимые детали для этого и произвести монтаж этих деталей на плату. В одной из установок в качестве исполнительного механизма использовался электромагнит, для управления которым величины выходного сигнала ЦАП недостаточно, поэтому возникла необходимость использования усилителя. Подбор схемы и изготовление усилителя также осуществлялся студентами. Для питания нестандартных внешних устройств, как правило, требуется источник с напряжением 5 В. Его функцию в ряде случаев выполнял блок питания компьютера. Кроме того, необходимо было осуществить выбор программных средств, требуемых для работы автоматизированной установки.

Таким образом, участие студентов в разработке и сборке автоматизированных установок позволяет реализовать следующие задачи:

- усиление мотивации и повышение качества обучения физике;
- приобретение навыков работы с электронной аппаратурой;
- формирование проектно-конструкторских умений.

Мерзлякова О.П.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНО-ТВОРЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Подготовка подрастающего поколения, способного к инновационной деятельности, является приоритетной целью современной российской системы образования. Вопросы, связанные с ее достижением, решаются как на государственном уровне, так и в регионах. В частности, формирование у молодежи инженерного мышления как залога успешной инновационной деятельности выступает одной из задач системы образования Свердловской области. С 2014 года реализуется комплексная программа «Уральская инженерная школа», созданная по инициативе губернатора и поддержанная Президентом России.

В рамках программы предусмотрены мероприятия по подготовке высококвалифицированных инженерных кадров для предприятий промышленного комплекса региона, от дополнительного образования в самом юном возрасте (приобщение будущих инженеров к техническому творчеству в легио-студиях, кружках по робототехнике, авиамоделированию и т. п.) до широкого спектра программ переподготовки и повышения квалификации технологической направленности (прикладной бакалавриат, технологическая магистратура и пр.). Одним из этапов этой подготовки является период обучения в школе – этап развития заложенных в дошкольный период творческих способностей ребенка и формирования у подрастающего поколения мотивации к последующему выбору рабочих профессий технического профиля и инженерных специальностей.

Ведущая роль в формировании инженерного мышления учащихся принадлежит дисциплинам естественнонаучного цикла, среди которых наиболее значимым для развития конструкторских и изобретательских способностей школьников является учебный предмет «физика». В процессе обучения физике происходит развитие различных ключевых компетенций, необходимых будущему инженеру, например, информационной компетенции, экологической, коммуникативной и пр., в том числе и деятельностно-творческой. *Основными компонентами деятельностно-творческой компетенции являются:*

- *знания:* структуры деятельности, принципов организации рациональной деятельности, этапов творческой деятельности;
- *умения:* осуществлять рациональную творческую деятельность;
- *ценностные ориентации:* осознание необходимости осуществления рациональной деятельности, стремление к творческой деятельности;
- *практический опыт:* планирование и осуществление рациональной творческой деятельности) [1].

Обозначенные структурные компоненты формируются у обучающихся с начальной школы средствами всех учебных дисциплин. Физика же вносит наиболее существенный вклад в развитие у школьников мотивации к изобретательской деятельности (от ситуативных интересов до устойчивых мотивов, перерастающих в дальнейшем в ценностные ориентации и убеждения) и приобретение учащимися практического опыта различных видов конструкторской и изобретательской деятельности: изготовление физических моделей, конструкций и установок, преобразование бытовых приборов,

выполнение домашних опытов и экспериментов, проведение комплексных исследований природных объектов и явлений, выполнение проектов технической направленности и др.

Рассмотрим некоторые наиболее эффективные, на наш взгляд, пути формирования у школьников деятельностно-творческой компетенции в процессе обучения физике.

Сообщение дополнительного учебного материала, связанного с развитием физики и техники в регионе

Важным моментом в формировании у школьников ценностных ориентаций, убеждений в значимости творческой деятельности, ее социальной роли является дополнение учебного материала по физике сведениями об инновациях в нашей стране и регионе (в частности, в Свердловской области), об известных изобретателях в своей области и их вкладе в развитие державы и человечества в целом (табл. 1). Такие сведения вызывают у школьников чувство гордости за своих земляков, уважения к своему Отечеству, позволяют осознать то, что творчество, изобретательство являются необходимым условием успешного развития страны, значимым и востребованным для региона, и повышают мотивацию к подобного рода деятельности.

Таблица 1

Примеры содержания учебного материала, иллюстрирующего развитие и состояние науки и промышленности Свердловской области

Изучаемая тема физики	Дополнительные дидактические единицы содержания обучения
Физика. Техника. Природа	<ul style="list-style-type: none"> • Уральские физики и изобретатели (А.С. Попов, И.В. Курчатов, Е.А. и М.Е. Черепановы, И.И. Ползунов и др.) • Развитие науки и техники на Урале
Простые механизмы в технике, природе, быту	<ul style="list-style-type: none"> • Буровые установки Уралмашзавода
Двигатель внутреннего сгорания. Принципы действия и значения тепловых двигателей. Охрана окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> • Первый паровоз братьев Е.А. и М.Е. Черепановых • Научно-техническая деятельность И.И. Ползунова • Паровая турбина (Турбомоторный завод, г. Екатеринбург) • Применение турбин на тепловых электростанциях Свердловской области • Влияние тепловых двигателей на экологию Свердловской области
Реактивное движение	<ul style="list-style-type: none"> • Биография Г.Я. Бахчиванджи; • Вклад Г.Я. Бахчиванджи в развитие реактивной авиации на Урале.
Твердые тела	<ul style="list-style-type: none"> ▪ С.В. Вонсовский и его вклад в развитие физики твердого тела на Урале

Техническое применение электрического разряда	<ul style="list-style-type: none"> • Предприятия электросварочного оборудования: (п. Новоуткинск – завод «Искра», г. Первоуральск – АО «Уралтермосвар»)
Производство и использование электрической энергии	<ul style="list-style-type: none"> • ЭС Свердловской области (процент каждого вида ЭС), • Белоярская АЭС, • Три крупнейшие ЭС региона. <p>Влияние ЭС на экологию Свердловской области</p>
Изобретение радио А.С. Поповым	<ul style="list-style-type: none"> • Биография А.С. Попова • Вклад А.С. Попова в развитие радиосвязи
Радиолокация	<ul style="list-style-type: none"> • Использование радиолокации в Свердловской области (метеорология, навигация) • Изготовление приборов для радиолокации
Лазеры	<ul style="list-style-type: none"> • Использование лазеров в медицине (Свердловский институт микрохирургии глаза)
Применение ядерной энергии	<ul style="list-style-type: none"> • История создания Белоярской АЭС • Влияние Белоярской АЭС на экологию области
Ядерный реактор	<ul style="list-style-type: none"> • Биография И.В. Курчатова • И.В. Курчатов – руководитель коллектива, создавшего первый ядерный реактор • Реакторы, используемые на Белоярской АЭС

Дополнительные сведения учитель либо сам сообщает учащимся на уроках, либо предлагает школьникам подготовить доклады на соответствующие темы.

Примеры тем для докладов:

- Роль Г.Я. Бахчиванджи в развитии реактивной авиации.
- Использование ультра- и инфразвука в промышленности, медицине и технике.
- Современное производство Уралвагонзавода.
- Научно-техническая деятельность изобретателей Черепановых, И.И. Ползунова.
- С.В. Вонсовский – основатель Уральской научной школы по теории твердого тела.
- Будущее за белой металлургией: Первоуральский новотрубный завод.
- Использование лазеров в медицине. Свердловский институт микрохирургии глаза.
- Современные телескопы. Коуровская обсерватория.
- Радиация на службе человеку (использование в археологии, промышленности, селекции, медицине и т.д.).
- История создания водородной бомбы. Белоярская АЭС.

Решение задач с техническим содержанием

Такие задачи позволяют показать практическую значимость физики, ее роль в развитии техники и вносят существенный вклад в развитие инженерного мышления учащихся.

Примеры задач:

- Какую работу совершает установка для подъема грунта при бурении скважины, глубина которой 15 м? Диаметр бура 0,5 м ($S = 0,2 \text{ м}^2$), плотность грунта в среднем составляет 2000 кг/м^3 .
- Ново-Свердловская ТЭЦ полезной мощностью 600 МВт потребляет 350 тонн угля в час. Каков КПД станции?
- Кастрюля-скороварка представляет собой герметически закрытый сосуд, из которого пар может выходить только через предохранительный клапан. Почему в таком сосуде вода закипает быстрее, чем в простой кастрюле?
- Какой емкости необходимо взять конденсатор, чтобы колебательный контур, индуктивность которого равна $2 \cdot 10^{-3} \text{ Гн}$, был настроен на радиостанцию «Хит-FM» (частота радиостанции в Екатеринбурге 106,2 МГц).
- Современным средством передачи информации на расстояния является оптоволоконный кабель. Какой физический закон лежит в основе этой передачи? Сделайте пояснительный чертеж.
- Для передачи энергии на АЭС используют металлы (натрий, калий и т.д.) в жидком состоянии. Почему выгоднее применять эти вещества в качестве теплоносителя, хотя они обладают меньшей удельной теплоемкостью, чем вода?

Значительную роль в развитии у школьников деятельностно-творческой компетенции играет также организация их внеурочной деятельности:

Экскурсии

Такая форма организации деятельности школьников объединяет учебный процесс в школе с реальной жизнью и обеспечивает учащимся в процессе непосредственного наблюдения знакомство с промышленностью региона, историческими изобретениями, современными техническими достижениями. Объектами экскурсий могут быть научные лаборатории, электростанции, музеи, выставки, промышленные предприятия, конструкторские бюро и пр. В Екатеринбурге можно посетить, например, конструкторское бюро «Новатор», музей Уральского машиностроительного завода, Институт физики и химии металлов, фотографический музей «Дом Метенкова» и др.

Домашние эксперименты и исследования

Экспериментируя с простым оборудованием, с домашними бытовыми приборами, школьники получают увлекательный опыт творческой, изобретательской деятельности. Систематическое выполнение домашних

экспериментов побуждает школьников к дальнейшим исследованиям, открытию или изобретению чего-то нового.

Примеры заданий:

- Определить высоту своего дома, с помощью барометра, и оценить его высоту над уровнем моря.
- Самостоятельно изготовить модель воздушного шара и рассчитать его подъемную силу.
- Изучить устройство и принцип действия индукционной варочной панели, рассчитать ее КПД.
- Создать модель передачи информации на расстояние с помощью лазерной указки.
- Собрать установку для демонстрации лунного и солнечного затмений.
- Предложить модель ветрогенератора; геотермальной электростанции.
- Описать модель автомобиля будущего.

Научно-практические мероприятия (конференции, олимпиады, конкурсы и т.п.)

Участвуя в различных научно-практических конференциях, конкурсах, учащиеся расширяют свои представления о существующих проблемах, потребностях общества, их возможных решениях. При этом у школьников возникают собственные идеи. Организуемые в области мероприятия, такие как фестиваль технического творчества и современных технологий «Город ТехноТворчества», конкурсы научно-практических работ школьников «УралИннова», «Интеллект плюс» и пр., способствуют реализации творческих возможностей молодежи и осознанному выбору будущей траектории профессионального развития.

Эффективное формирование у школьников опыта применения на практике умений, относящихся к данной компетенции, и развитие соответствующих ей ценностных ориентаций может осуществляться только при целенаправленной организации как урочной, так и внеурочной деятельности с участием всех субъектов образования (родителей, педагогов дополнительного образования) и с привлечением дополнительных возможностей образовательной среды региона (музеи, выставки, конкурсы, конференции и пр.).

Библиографический список:

1. Мерзлякова О.П. Компетентностный подход при обучении физике в школе: Учебно-методическое пособие // О.П. Мерзлякова, П.В. Зуев / LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co, Германия. 2011.

Мигачев А.Е.

Свердловская обл., г. Арты, МАОУ АГО АСОШ № 1

Шамало Т.Н.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ КАК СРЕДСТВО УГЛУБЛЕНИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО АСТРОНОМИИ

В соответствии с ФГОС знания по астрономии учащиеся должны приобретать при изучении физики. Поскольку физика является основой для астрономии как науки, то необходимым условием понимания школьниками астрономических явлений является наличие знаний физики (Закон всемирного тяготения, теоретические вопросы оптики, магнетизма, ядерной физики и др.).

В последние годы ученые значительно продвинулись в изучении астрономических явлений. Этому способствовали достижения физической науки и развитие техники. Появились новые отрасли наук, в частности космонавтика, которые для своих исследований не только используют данные астрономии, но и создают условия для новых результатов этой науки.

Необходимо отметить колоссальный потенциал содержания астрономии как учебного предмета для воспитательного процесса.

Большое значение играет астрономия для развития учащихся. Изучение таких астрономических явлений, как солнечное и лунное затмение, изменение вращения Земли, возникновение северных сияний, изменение активности Солнца и др. создает условие для развития мотивации учения. Однако среди школьных дисциплин в настоящее время такого учебного предмета не значится. Только небольшое количество часов (менее 10) отводится на знакомство с минимальным объемом астрономических сведений, причем это возможно только в классах с углубленным изучением физики.

Это обстоятельство должно создавать беспокойство всего педагогического сообщества, поскольку отсутствие у выпускников самых необходимых астрономических знаний приводит к невежеству.

Возможным выходом из создавшегося положения может явиться проектно-исследовательская и реферативная деятельность школьников.

Остановимся на одном из исследовательских проектов на тему «Магнитное поле Земли», который выполняют учащиеся 10,11 классов школы №2 города Арты Свердловской области.

В данном проекте учащимся предлагается самостоятельно изучить магнитное поле Земли, построить его обобщенную модель и определить его основные характеристики на основе открытых информационных источников.

При этом школьники могут не только определить модуль, но и процессы, происходящие с этим полем, такие как суточные и вековые вариации, магнитные бури и, что особенно важно, проверить данную модель средствами лабораторией «Архимед».

Сначала учащимся рекомендуется изучить историю исследования магнитного поля Земли (получение китайцами сведений, которые были получены ими несколько тысячелетий назад, открытие магнитного склонения Земли ученым Г. Картманом в 1544 году, изучение магнетизма Земли У. Гильбертом, Х. Колумбом, М. Ломоносовым и др.).

Затем учащиеся знакомятся со строением и характеристиками магнитного поля Земли, что требует активизации знаний по физике (напряженность магнитного поля, структура атмосферы и др.).

Далее они рассматривают современные гипотезы о природе магнитного поля Земли, о природе смещения магнитных полюсов нашей планеты.

Более подробно учащиеся останавливаются на способах измерения характеристик магнитного поля Земли и овладевают некоторыми из них, в частности способом измерения индукции магнитного поля.

В настоящее время многие школы имеют в качестве оборудования физического кабинета цифровую лабораторию «Архимед». В неё входит датчик для измерения индукции магнитного поля. Он позволяет измерять её в двух диапазонах: от -10 мТл до $+10$ мТл и от $-0,2$ мТл до $+0,2$ мТл. Диапазон с низкой чувствительностью предназначен для изучения магнитных полей соленоидов и постоянных магнитов, а диапазон с высокой чувствительностью – для исследования магнитного поля Земли.

Для проведения измерений необходимо соблюдать некоторые условия, которые могут повлиять на исследование – место проведения исследования не должно подвергаться сильным внешним магнитным полям. Таким условиям удовлетворяет школьный сад, расположенный вдалеке от строений и линий электропередач.

Подобные измерения проводились в МАОУ АГО АСОШ № 2 г. Арти Свердловской области под руководством учителя физики Мигачёва А.Е.

Эти измерения проводились в несколько этапов:

1. Расположив датчик магнитного поля в горизонтальной плоскости, учащиеся произвели замеры, поворачивая датчик по часовой стрелке, а затем против часовой. По графику и таблице они определили максимальное значение горизонтального компонента и направление датчика.

2. Аналогичные измерения были проведены в вертикальной плоскости, проходящей через направление максимального значения горизонтального компонента.

3. Были также произведены измерения в вертикальной плоскости, проходящей через направление, перпендикулярное максимальному значению горизонтального компонента.

При обработке результатов измерения было предложено:

1. Построить векторное изображение магнитного поля и вычислить значение вектора индукции магнитного поля.

2. Вычислить склонения и наклонения вектора индукции.

3. Сравнить полученные значения со значениями, рассчитанными для данной точки по сведениям геомагнитных обсерваторий.

Продолжением данного проекта может быть исследование магнитных помех, оборудование зданий, сооружений, компьютерной техники, а также при наличии договоренности, проведение измерений индукции магнитного поля в различных географических условиях.

В настоящее время геомагнитные обсерватории РФ и других стран мира наблюдают геомагнитную обстановку в реальном времени. Эта информация может быть также учтена при проведении измерения во время магнитной бури. Все данные эксперименты и использование результатов измерений обсерваторий позволяют ученикам построить модель магнитного поля.

В результате школьники принимают участие в научном поисковом эксперименте и становятся наблюдателями астрономических явлений.

Библиографический список:

1. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7-9 классы: – М.: Просвещение, 2010.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ В ПЕДВУЗЕ

Знания и информация стали главной движущей и производительной силой в нашем информационном, постиндустриальном обществе. От умения производить, искать, анализировать, классифицировать, обобщать, распознавать, перерабатывать и представлять информацию сегодня напрямую зависит качество жизни человека и общества. Просматривается прямая зависимость между уровнем развития и объемами информации, которую человек может усваивать и перерабатывать.

В современном обществе значительно возросли мощности вычислительной техники, систем, средств связи и передачи данных, сформировалась потребность в новых возможностях взаимодействия с данными и со средствами их обработки и представления.

Одна из технологий работы с информацией – интеллект-карты (ментальные карты, карты знаний), относится к эффективной технике визуализации мышления и альтернативной записи как способ изображения процесса общего системного мышления с помощью схем. Эта технология позволяет отказаться от традиционного линейного записывания информации в пользу радиального.

Использование ментальных карт результативно в учебном процессе, они способствуют эффективному конспектированию лекций, структурированию материала, подготовке по определенной теме, помогают в решении творческих задач, отображении и систематизации разнообразной информации.

Основная идея ментальных карт заключается в следующем: каждую мысль, каждый образ или эмоцию можно представить себе как объект (узел), от которого расходятся во все стороны многочисленные ниточки-связи, ведущие к другим объектам (мыслям, образам, эмоциям). Создавая ментальную карту, студент отражает смысловые, ассоциативные, причинно-следственные связи между понятиями или частями, составляющими изучаемую предметную область.

Существуют общие правила создания интеллект-карт: в центре располагается образ всей проблемы (задачи) области знания. От центра исходят основные ветви с подписями – они означают главные разделы карты. Основные

ветви далее делятся на более тонкие. Все ветви подписаны ключевыми словами, заставляющими вспомнить то или иное понятие. Можно использовать крупные печатные буквы, работать с различным визуальным оформлением – форма, цвет, объём, шрифт, стрелки, значки, графические изображения.

Работа с ними стимулирует развитие следующих умений:

- работа с информацией: сбор информации, анализ качества информации;
- рассмотрение учебной задачи (проблемы) в целом, а не отдельных ее элементов;
- выявление проблемы, ее четкое формулирование, выяснение ее причины и последствий, построение логических выводов;
- умение анализировать, сравнивать, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи и т.д.;
- обоснование собственной позиции по изучаемой проблеме, умение изменить свое мнение в зависимости от результатов анализа проблемы.

Ментальные карты можно применять на разных этапах работы с изучаемой темой и проблемой:

- групповая работа (коллективное творчество, мозговой штурм);
- конспектирование или аннотирование текстовых материалов;
- обдумывание проблемы, анализ сложной ситуации;
- планирование;
- принятие решений.

Карта памяти, как средство реализации системно-деятельного подхода, позволяет представить изучаемую тему целиком, наглядно и понятно, что обеспечивает повышение мотивации к обучению.

Кроме того, работа с ментальными картами на занятиях в педагогическом вузе дает возможность студентам освоить эту технологию приобретения и усвоения знаний.

Для разработки и оформления карт памяти можно воспользоваться как стандартными и офисными программами (Microsoft Word, Paint), так и специальными компьютерными средами (FreeMind FreeMind, XMind) и сетевыми сервисами (Bubbl.us, Mindomo.com, MindMeister.com, Mind42.com). Созданную схему в любой сетевой программе можно сохранить в формате jpg, png, gif, и использовать в дальнейшей работе как рисунок, разместить на сайте или в блоге. Возможности сетевых сервисов позволяют совместно редактировать графический материал, что открывает новые возможности для

организации коллективной деятельности в сети. Преимуществом использования сетевых сервисов является и то, что программы не требуют приобретения лицензии и практически всегда доступны.

В качестве одного из возможных вариантов использования карт памяти рассмотрим визуализацию структуры материала для изучения темы «Схемы выпрямления. Сглаживающие фильтры» в рамках дисциплины «Электрорадиотехника и электроника» (рис.1, 2).

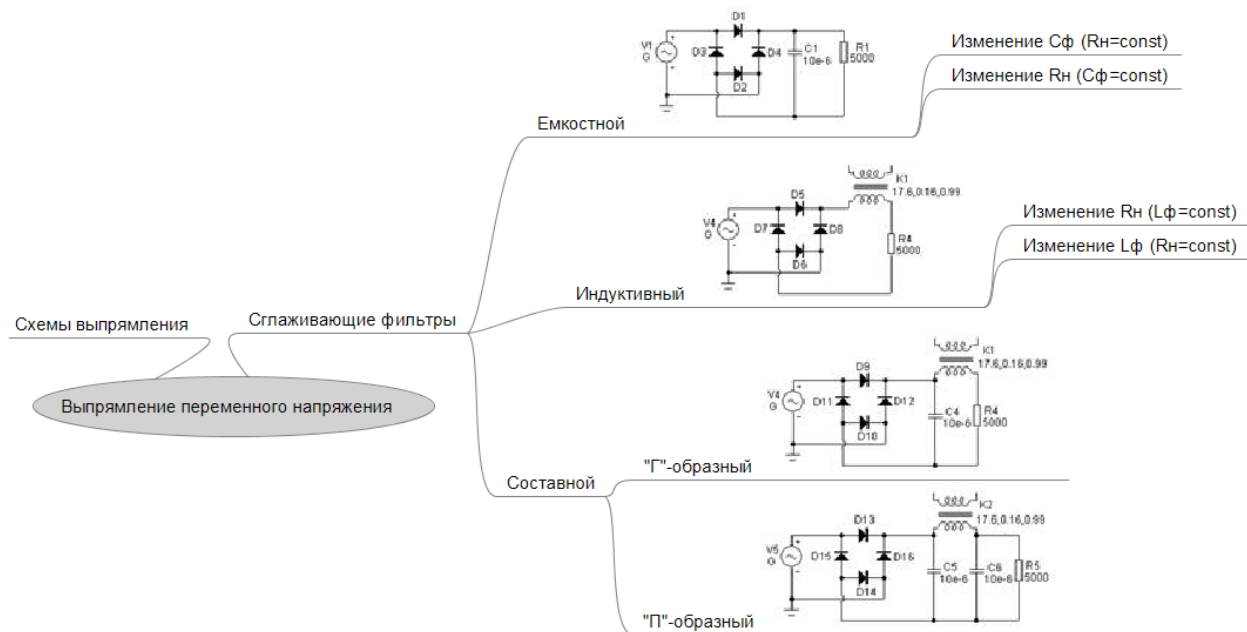


Рис. 1. Сглаживающие фильтры

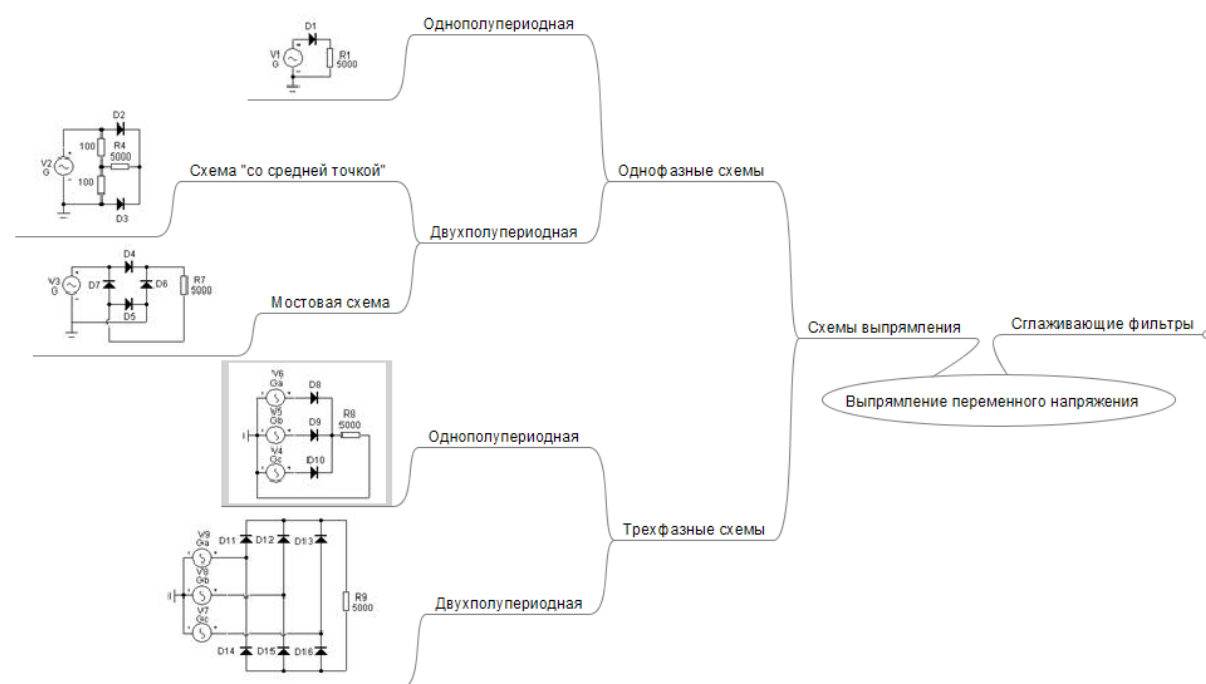


Рис. 2. Схемы выпрямления

С помощью интеллект-карт можно отобразить и систематизировать разнообразную информацию. Их можно использовать в самых различных ситуациях и с разными целями [1]:

1. Творческое мышление и мозговой штурм: сбор и структурирование идей, в команде или по отдельности.
2. Информационный менеджмент: управление, структурирование и организация, упорядочение информации, обозначение основных тематических областей и организация своих знаний.
3. Презентация: разработка планов докладов, текстов — начиная со сбора материалов до конспектов.
4. Ведение документации: конспектирование докладов, лекций содержательно и элегантно, систематизация прочитанного и услышанного.
5. Визуализация: изображение соотношения, связей, всех аспектов одной темы.

Формы визуального отображения помогают объективировать процесс познания, сделать его зримым. Параллельно с визуализацией различных способов выпрямления переменного напряжения (уменьшения коэффициента пульсации) происходит их теоретическое обоснование и построение связей между узлами интеллект-карты, раскрывающих возможности составления новых мнемонических карт для исследования схем выпрямления со сглаживающими фильтрами (рис. 3). У студентов есть возможность проанализировать сложившуюся ситуацию, действовать в ситуации неопределенности, решать проблему в группе, формулировать и обосновывать гипотезы, а также рассматривать альтернативные решения, сформировать умение работы с информацией: выделение основных моментов лекции, установление между ними связи. Для преподавателя созданные обучаемыми интеллект-карты являются своеобразной обратной связью, диагностикой степени понимания материала.

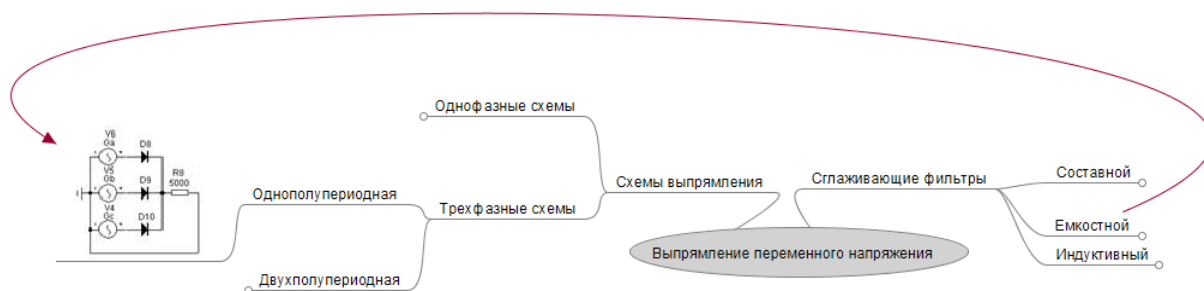


Рис. 3. Схема выпрямления для уменьшения коэффициента пульсации

Использование визуализации материала способствует развитию у обучаемых таких умений, как: выделять основные блоки в предоставляемой информации; представлять разнообразные взгляды на проблему; излагать сущность проблемы и фиксировать информационное сообщение в оптимальной форме.

Таким образом, функция преподавателя в организации обучения с использованием ментальных карт существенно изменяется и заключается, скорее, в сопровождении учебного процесса: подготовка дидактического материала для работы, организация различных форм сотрудничества, активное участие в обсуждении результатов деятельности студентов через наводящие вопросы, создание условий для самоконтроля и самооценки.

Карта памяти выступает альтернативой традиционным способам обработки и передачи информации (конспектам, кратким записям, схемам и т.п.). Эта альтернатива более продуктивна, так как имеет естественную психологическую основу, а главное, превращает студента в активного создателя собственного знания.

Библиографический список:

1. Мюллер Хорст. Составление ментальных карт: метод генерации и структурирования идей/Хорст Мюллер; [пер. с нем. В.В. Мартыновой, М.М. Дрёмина]. – Москва: Издательство «Омега-Л», 2010. – 126 с.
2. О картах ума <http://www.mind-map.ru/old/about.phtml>.
3. Технологические приемы визуализации информации <http://www.edu54.ru/node/120766>.

Наговицына Т.В.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОФЕССИЕЙ ИНЖЕНЕРА-ТЕХНОЛОГА ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ

Основы профессиональных знаний впервые получают в школе. Важная роль в ознакомлении с профессией в школе принадлежит учебному предмету «Технология». Содержание разделов учебного предмета «Технология» позволяет ознакомить учащихся со многими профессиями, в том числе и с теми, которые связаны с эксплуатацией различных технических устройств.

Например, при изучении раздела «Создание изделий из текстильных материалов» можно ознакомить школьников с одной из востребованных профессий – инженер-технолог швейного производства.

Инженер-технолог является специалистом, разрабатывающим новые современные методы обработки швейных изделий, рациональные технологические процессы изготовления швейных изделий. Основной задачей технолога швейного производства является обеспечение стабильного уровня качества изготовления швейных изделий в соответствии с образцом-эталоном и проектной документацией.

Для ознакомления школьников с основами профессии инженера-технолога целесообразно использовать различные формы и методы организации учебной и внеучебной деятельности по технологии (мастер-класс, экскурсия, выставка, практическая работа и др.). Рассмотрим некоторые примеры их реализации.

Встречи со специалистами швейного производства. Например, в 6 классе после изучения темы «Учимся моделировать» можно организовать встречу со швеей-модельером. В рамках этой встречи специалист расскажет школьникам о видах оборудования и технологической оснастке, способах предупреждения брака, научит определять брак ткани, поможет рассчитать экономическую эффективность проектируемых технологических изделий.

По завершению встречи учитель может предложить школьникам выполнить работу: создать модель костюма на заданную тему по следующему плану:

1. Выбрать тему (например, комплект для деловой встречи, работы на производстве, летнего отдыха, зимней прогулки и т.д.), по которой будет представлен эскиз модели костюма.

2. Определить, из какой ткани будет изготовлен костюм.

3. Рассчитать экономическую эффективность будущего изделия.

Экскурсия. Для непосредственного наблюдения и знакомства учащихся с профессиями часть часов обучения технологии рекомендуется использовать для проведения экскурсий. Например, после изучения в 7 классе темы «Механические, физические, технологические свойства тканей» можно запланировать экскурсию в городское ателье. В ходе проведения экскурсии рекомендуется встретиться с инженером-технологом, ознакомить школьников с тканями различных классификаций, продемонстрировать несколько видов обработки тканей.

По окончании мероприятия целесообразно предложить школьникам домашнее задание: проанализировать варианты современных технологий обработки ткани и заполнить предложенную учителем таблицу (табл. 1).

Современные технологии обработки ткани

Название технологии обработки ткани	Краткое описание технологии обработки ткани	Назначение ткани

Беседа. Очень распространенный способ обучения, который можно применять на любом этапе урока с различными учебными целями: при проверке домашних и самостоятельных работ, объяснении нового материала, закреплении и повторении подведении итогов учебного занятия, при ответах на вопросы учащихся. Так, при закреплении пройденного материала по изученной теме «Профессии, связанные с технологиями обработки текстильных материалов и изготовлением швейных изделий» можно задать школьникам примерные вопросы: какими профессиональными качествами должен обладать технолог швейного производства, каковы должностные обязанности инженера-технолога швейного производства, назовите инструменты и материалы, используемые инженером производства.

Практическая работа. Технология является учебным предметом, на уроках которого школьники создают изделия своими руками посредством выполнения практических работ (предполагается, что 70% учебного времени уделено практической работе).

Например, в процессе выполнения практической работы в 7 классе по теме «Моделирование и конструирование швейных изделий», школьники проделывают аналогичные инженеру-технологу швейного производства некоторые этапы работы (табл. 2).

Таблица 2

Аналогия (сходство) выполнения этапов работы инженера–технолога швейного производства и школьников

№ этапа	Деятельность школьников	Деятельность инженера-технолога швейного производства
1	Разрабатывают технологическую карту	Разрабатывает и ведет техническую документацию, контролирует качество кроя
2	Конструируют и раскраивают юбку для конкретного типа тела человека.	Конструирует и раскраивает изделие
3	Выполняют влажно-тепловую обработку изделия и проводят экспертизу качества изделия	Контроль готовой продукции, работа с заказчиками и вязальным цехом

Для продолжения изучения темы можно предложить учащимся для уже изготовленной юбки подобрать фурнитуру и аксессуары, а также сделать описание готовой модели.

Таким образом, организация различных форм и методов обучения технологии позволяет школьникам овладевать знаниями основ профессии инженера-технолога швейного производства, закреплять и развивать умения в практической деятельности, привносить изменения в образ и стиль человека.

Надеева О.Г.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

Аверина С.Г.

г. Екатеринбург, МАОУ СОШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов

О ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

В современном мире происходят одновременно два процесса – интеграция и дифференциация наук. Еще в середине XIX века в связи с интенсивным развитием естественных наук технические науки отделились в самостоятельную область. Тем не менее, благодаря интегративным процессам, начавшимся около полувека назад в системе «наука – техника – производство», «технические и естественные науки находятся в постоянном взаимодействии: открывая новые законы природы, естественные науки дают основу для дальнейшего развития теоретических наук, то есть создают необходимый запас научных знаний для прогресса техники [3].

Известно, что технические науки являются основой в обучении будущих инженеров – представителей интеллектуального труда в материальном производстве. Тогда результатом обучения студента в техническом вузе должны быть сформированное инженерное мышление и готовность выпускника изменять действительность.

Инженерное мышление – это специальное, профессиональное мышление, направленное на разработку, создание и эксплуатацию новой высокопроизводительной, надежной, безопасной и эстетичной техники, на

разработку и внедрение прогрессивной технологии, на повышение качества продукции и уровня организации производства [8].

В основе инженерного мышления лежит прикладной тип мышления, который предполагает наличие не только теоретических знаний, умений и навыков, но и умение самостоятельно поставить цель, выстроить план действий (иногда это происходит на интуитивном уровне), внести конструктивные изменения в разрабатываемое техническое устройство, предложить другое решение проблемы. Важная составляющая деятельности инженера – внедрение материального продукта и экономический расчет всех расходов на его производство, презентация (предъявление изделия в более выгодном свете: социальная значимость, надежность, безопасность и др.).

Возникают вопросы: Какова роль естественных наук (в частности физики) в формировании инженерного мышления? Возможно ли формирование инженерного мышления у школьников?

Безусловно, роль, которую играет предмет физика в среднем образовании, переоценить сложно. Это, в первую очередь, формирование естественнонаучного взгляда на окружающую действительность, исследовательский подход к изучению явлений, развитие логического мышления, обучение практическим умениям и навыкам. Кроме того, развитие интеллекта происходит благодаря работе с абстрактными моделями при изучении некоторых тем. Стоит отметить также развитие коммуникативных навыков устной речи учащихся с применением специальных терминов при отстаивании собственной точки зрения, что является базой для гуманитарной составляющей образованности выпускника средней школы.

Несмотря на это, следует отметить, что для школьника изучаемые на уроках физики явления, процессы, законы являются абстрактными, так как применить эти теоретические знания на практике они не могут. Инженер, в отличие от него, занимается реальным техническим конструированием. Для достижения своей цели может использовать различные законы природы, открываемые естественными науками, воплощая их (материализуя) в технике и технологии.

Следовательно, формирование инженерного мышления у школьников должно предполагать их участие в проектной, конструкторской, исследовательской деятельности, а содержание заданий – вызывать у них интерес, потребность в применении имеющихся теоретических знаний по физике и приобретении новых. Этим требованиям отвечает системно-

деятельностный подход в образовании, который является основой для Стандартов второго поколения.

Учитывая творческий характер деятельности инженера, учитель должен представить ученику при выполнении проекта бóльшую самостоятельность при выборе темы исследования, целеполагании, выдвижении идеи (иногда это происходит на интуитивном уровне) и планировании действий по ее реализации. Это позволит сформировать у него готовность к изменению действительности, предложить другое решение проблемы, не бояться внести свои изменения в конструкцию и т. д. На завершающем этапе необходимо предъявить продукт деятельности в наиболее выгодном свете (презентация), рассчитать все расходы, выделить положительные стороны своей работы.

Конечно, содержание, объем и сложность решаемой проблемы зависит от уровня знаний и умений учащихся по предмету, от способностей и личных качеств. При этом наиболее важны личностные достижения школьников. Так, Поливанова К.Н., глубоко рассмотрев проектную деятельность как ведущую деятельность подросткового возраста и выделив возможность возникновения и развития проектирования по разным траекториям, сделала вывод, «что обучение является эффективным только при условии, что пространство образования становится и пространством решения задач развития... Если образование реализует только внешние требования обученности или следует логике изучаемых наук, оно становится фиктивным» [4, с. 65].

Для убеждения в том, что подростки способны выдавать многозначные конкретные технико-технологические решения, в марте-апреле 1997 года в школе № 22 г. Екатеринбурга нами было проведено 20 занятий с восьмиклассниками (9 чел.), пожелавших заниматься конструированием физического прибора во внеучебное время. Перед учениками была сформулирована *цель*: сконструировать на основе модели ДВС прибор для демонстрации относительности траектории и обеспечить фиксацию изображения траекторий. Вначале актуализировались физические понятия по механике (траектория, система отсчета, перемещение, скорость и др.), знания о крепежных соединениях и видах передачи движения, приобретенные на уроках трудового обучения. Далее сообщались требования к новой модели: простота выполнения конструкции, надежность и безопасность в работе, легкость в управлении. После этого проблема приобрела форму *общей задачи*: *реконструировать механизм модели ДВС для получения изображения движущихся точек в различных системах отсчета* [2].

Учитель предложил восьмиклассникам осуществить поиск решения задачи по совершенствованию модели ДВС методом «мозгового штурма». Интеллектуальное общение в коллективе придало его участникам уверенность в собственных силах и способствовало созданию творческой атмосферы. Во время беседы под руководством учителя учащиеся выдвинули следующие частные задачи:

1. Представить формы траекторий в различных системах отсчета.
2. Создать фиксирующее устройство.
3. Найти оптимальный способ перемещения модели.

Доводка разработанного устройства была завершена в течение следующего года двумя учащимися – участниками мозгового штурма. Действующий прибор на основе модели ДВС демонстрировался ими на экзамене по физике (защита реферата) за курс основной школы.

Таким образом, при использовании эвристических методов во внеклассной работе по физике активизируется познавательная деятельность школьников, развивается их техническое мышление, формируется устойчивый интерес к предмету. Кроме того, появилась возможность использовать «старый» демонстрационный прибор – модель двигателя внутреннего сгорания – при изучении различных разделов механики (кинематики и механических колебаний).

Процесс и результаты конструкторской деятельности учителя со школьниками, а также преподавателя со студентами по поиску новых функций учебных физических приборов более подробно описаны нами в монографии [1].

В МАОУ СОШ № 4 с углубленным изучением отдельных предметов учащиеся активно участвуют в проектной деятельности. Содержание проектов и результаты позволяют считать возможным формирование элементов технического мышления школьников при их выполнении.

Во-первых, учащиеся убеждаются, что знание физических закономерностей и реальное воплощение их в конструкции технического устройства достаточно сложная задача. Например, десятиклассник Седанов В., изучая возможности использования явления электромагнитной индукции в технике и быту, узнал, что бытовые индукционные печи, беспроводные утюги и зарядные устройства еще требуют доводки с целью увеличения мощности, повышения надежности, усиления безопасности при использовании. Парыгина А., выполняя проектную работу «Лифт как физическая лаборатория», при расчете ускорения этого вида транспорта, выяснила, что среднее время

движения пассажирского лифта девятиэтажного дома зависит от конструкции его привода, ширины дверного проема лифтовой кабины и других факторов.

Во-вторых, приходит понимание, что нельзя отказываться и забывать достижения ученых, изобретателей прошлого. Так, в современном цифровом мире возвращается интерес к черно-белой фотографии, которую делали с помощью камеры Обскура. Размытость изображения с удовольствием используют художники для создания необычных образов. Можно, конечно, использовать компьютерную программу, но настоящее изображение увидеть интереснее. Создание такой работы легло в основу проекта выпускницы нашей школы Мироновой А. и получило высокую оценку на научно-практической конференции в городе.

В-третьих, полноценная конструкторско-техническая работа осуществляется от замысла до экономической оценки конечного продукта. Учеником 11 класса нашей школы Барышниковым А. был изучен датчик Холла и использован в системе зажигания своего мотоцикла. Это настоящая конструкторская работа, где выпускник рассчитал все затраты, все преобразования в системе зажигания, все положительные и отрицательные стороны изменения схемы, коэффициент полезного действия магнитоэлектрического индукционного датчика. Она была по достоинству оценена комиссией.

Практически все ученики, участвующие в практических исследовательских проектах, с успехом поступают и учатся по инженерным специальностям.

Рассмотрим, какую роль в формировании инженерного мышления выполняют уроки физики в основной и средней школе.

К седьмому классу, когда начинается освоение курса физики как предмета, младшие подростки уже изучили согласно программе обучения элективный курс «Введение в физику» (5 кл., 6 кл.). В нем они знакомятся с методом наблюдения и проводят первые исследования, приобретают практические навыки работы.

В дальнейшем подростки изучают физику или на базовом уровне (2 часа в неделю), или на углубленном (3 часа в неделю). Дополнительно в основной школе ведется элективный курс «Физика в задачах и экспериментах», а в старшей школе – факультативный курс «Фундаментальные опыты в физической науке», которые так же призваны развивать практический вид мышления.

В учебном процессе, помимо обязательных лабораторных работ, предусмотренных программой, предлагаем ученикам ряд домашних лабораторных работ (в том числе с элементами конструирования), а самым заинтересованным подросткам предлагаем проектную деятельность.

Так, школьники младшего возраста, распределенные по группам, с удовольствием изготавливают различные конструкции фонтанов. Им дается задание презентовать свою работу, сделать рекламу и подсчитать затраты. В этом случае дети становятся менеджерами, экономистами, учатся выступать публично (при защите), общаться в группе. Кроме групповых форм работы, в обучении физике применяются индивидуальные. На первый взгляд, простая вещь – изготовление прибора, например ареометра. Однако нужно обладать особым изобретательским умом, чтобы подобрать детали и найти материал, испытать прибор и проградуировать его шкалу. По окончании работ устраивается выставка ареометров разных конструкций и методом голосования выбирается лучший прибор.

В среднем звене задания усложняются: к примеру, изучение электрических явлений позволяет расширить возможность применения своих знаний и умений. Учащиеся с удовольствием конструируют источники тока, двигатели, собирают различные цепи включения звонков и ламп в зависимости от назначения устройства.

Опыт нашей работы показывает, что именно в младшем школьном и в подростковом возрасте закладываются основы теоретического и прикладного мышления. Тем не менее, нереально одним действием, решением одной проблемы, выполнением одного проекта воспитать личность, готовую применить свои знания на практике. Для достижения положительных результатов в процессе формирования мышления в целом, и инженерного мышления в частности, необходим системный подход в обучении физике [5, 6, 7]. Путь этот начинается в школе как на уроках физики, так и во внеурочной деятельности, продолжается в профессиональных и высших учебных заведениях и длится всю сознательную жизнь.

Библиографический список:

1. Надеева О.Г. Многоцелевое использование учебного оборудования школьного кабинета физики : монография / Уральский гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2011.

2. Надеева О.Г. Роль конструкторского творчества учителя для развития технического мышления учащихся // Проблемы учебного физического

эксперимента: сб. науч. и методич. работ / Глазовский гос. пед. ин-т. Глазов–СПб., 1998. Вып. 6.

3. Некрасов С.И., Некрасова Н.А. Философия науки и техники: тематический словарь-справочник. Учебное пособие. Орел, ОГУ, 2010.

4. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя. 2-е изд. М. : Просвещение, 2011.

5. Техническое творчество учащихся: книга для бакалавров и учителей технологии / В.М. Заёнчик [и др.]; под ред. А. А. Карачёва. Ростов н/Д : Феникс, 2008.

6. Учебно-исследовательская деятельность школьников в профильном обучении: Учебно-методическое пособие для учителей / Под ред. А.П. Тряпицыной. СПб.: КАРО, 2005.

7. Уваров, С. Н., Кунина, М. В. Основы творческо-конструкторской деятельности / С. Н. Уваров и М. В. Кунина. М. : Академический проект, 2005.

8. <http://studme.org/1241122417686/filosofiya/>(Дата обращения: 13.03.15)

Насонова А.О, Шамало Т.Н.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Развитие современной техники требует от членов нашего общества политехнического кругозора, знания научно-технических основ производства, творческого отношения к любому виду деятельности. Физика является одной из фундаментальных наук, положенных в основу развития техники. Ей должна отводиться центральная роль в школе для формирования политехнических знаний. В педагогической литературе предложено множество средств для политехнического обучения [1,3,4,7]. Одним из них служит решение задач с техническим содержанием. В процессе решения таких задач осуществляется развитие мышления учащихся, поскольку решение любой задачи с техническим содержанием предполагает рассмотрение целостного реального явления с различных сторон, при этом школьники выделяют его наиболее значимые стороны, абстрагируются от несущественных признаков, актуализируют физические знания, необходимые для решения задач. Рубинштейн С.Л. неоднократно обращал внимание на то, что «каждый акт освоения тех или иных знаний предполагает в качестве своего внутреннего условия соответствующую

продвинутость мышления, необходимого для их освоения» [2, с.39]. В процессе этой деятельности школьники обучаются мыслительным операциям – анализу и синтезу, значимым для осуществления продуктивного мышления [5,6], которые необходимы для развития инженерного мышления.

Кроме того, физические задачи с техническим содержанием неизменно вызывают интерес у школьников. Их решение не только расширяет политехнический кругозор и знакомит с технической терминологией, но и способствует сознательному усвоению программного материала, формирует знания физики.

В существующих многочисленных задачниках и учебниках по физике задачи с техническим содержанием встречаются редко. Причиной этого является, прежде всего, нежелание авторов «засорять» головы школьников дополнительными знаниями. Они, в основном, считают, что технические сведения отвлекут обучающихся от строгой логики науки физики.

Однако, решение задач с техническим содержанием, особенно на уроках обобщения учебного материала, позволяет осуществить многоцелевое их использование: реализовать внутрипредметные (или межпредметные) связи, активизировать учебную деятельность, повысить мотивацию изучения физики, научить комплексному анализу явления, провести профессиональную ориентацию и др.

Рассмотрим использование в учебном процессе одной из задач с техническим содержанием. Прежде чем сформулировать условия задачи, учитель сообщает некоторую сюжетную информацию, которая позволяет провести обсуждение некоторых вопросов.

Все летательные аппараты, которые легче воздуха, называют аэростатами, аэростаты для исследования верхних слоев атмосферы – стратостатами, управляемые аэростаты – дирижаблями. Французский авиаинженер Жан-Поль Доман создал тепловой аэростат, способный подняться на такие высоты, куда не залетит обычный монгольфьер. Он поднимается за счет разницы температур (а значит, плотности) теплого воздуха внутри и холодного снаружи. Теплый воздух легче, он и поднимает шар. Однако, на большой высоте наружный воздух настолько холоден, что воздух в шаре быстро остывает, а подогреть его газовой горелкой нет возможности, так как на такой высоте в воздухе слишком мало кислорода для её горения. Поэтому подниматься на такие высоты аэростаты могли бы только с помощью взрывоопасного водорода или дорогостоящего гелия.

Доман наполнял свой шар, которому он дал имя «Грозовой пузырь», не просто теплым, а теплым и влажным воздухом. Когда содержимое шара остывает, водяные пары конденсируются. В результате воздух в шаре почти не остывает, и шар продолжает подниматься. Кроме того, шар Домана был сделан из черной пленки, что обеспечивает дополнительный нагрев шара за счет солнечной энергии. Экспериментальный образец объемом 500 м^3 смог подняться на высоту 18000 м.

Приведенный текст может сообщаться школьникам различными способами (с помощью изложения учителя, слайдов, распечаток, интерактивной доски, докладов школьников и др.)

Важно лишь то, что сюжет задач должен быть воспринят учащимися с точки зрения физики, они должны вдуматься в сущность явлений, происходящих при подъеме стратостата. На это следует выделить время для осмысления и актуализации знаний для объяснений хода мысли конструктора.

Учитель помогает школьникам структурировать мыслительную деятельность. Для этой цели после непродолжительной беседы учащимся самостоятельно предлагается ответить на несколько вопросов с вариантами ответов, например:

- По мере поднятия воздушного шара вверх архимедова сила, действующая на него,

- 1) увеличивается.
- 2) уменьшается.
- 3) не изменяется.

- Это связано:

- 1) с уменьшением плотности верхних слоев атмосферы.
- 2) с увеличением плотности верхних слоев атмосферы.
- 3) с уменьшением силы тяжести, действующей на воздушный шар.
- 4) с увеличением силы тяжести, действующей на воздушный шар.

- Обычно дирижабль наполняют легким газом, но если из него выкачали газ (воздух), то он:

- 1) улетит в безвоздушное пространство.
- 2) будет падать вниз.
- 3) атмосферное давление раздавит оболочку.
- 4) взорвется.

- Зависит ли подъемная сила аэростата от времени суток?

- 1) днем она наибольшая.
- 2) днем она наименьшая.
- 3) ночью она наибольшая.
- 4) ночью она наименьшая.
- 5) подъемная сила не зависит от времени суток.

• Выделяется или поглощается энергия при конденсации водяного пара в шаре?

- 1) выделяется.
- 2) поглощается.
- 3) не изменяется.

Для ответов на поставленные вопросы учащиеся должны использовать знания различных разделов физики (закон Архимеда, закон всемирного тяготения, газовые законы, теплопроводность и др.).

После этого необходимо снова организовать обсуждение физических явлений. С этой целью учитель задает очень важные вопросы:

1. Какой физический закон лежит в основе воздухоплавания?
2. Почему влажный воздух в качестве наполнителя аэростата более эффективен, чем сухой?
3. Какой из наполнителей аэростата наиболее эффективен и почему?
4. Почему Доман предложил использовать черную пленку для купола аэростата?
5. Как Доман смог измерить высоту подъема аэростата?

Школьники при ответе на эти вопросы должны оценить значимость каждого явления и процесса при комплексном решении технической задачи в целом.

Библиографический список:

1. Бухарова Г.Д. Методические рекомендации по использованию задач с производственно-техническим содержанием на уроках физики / Г.Д. Бухарова, Н.Н. Тулькибаева, Т.Н. Шамало / Свердлов. пед. ин-т.– Свердловск, 1985.
2. Рубинштейн С.Л. Принципы и пути развития психологии.– М.: Издательство Академии Наук СССР, 1959.
3. Политехническое образование и профориентация учащихся в процессе преподавания физики в средней школе / А.Т. Глазунов, Ю.И. Дик, Б.М. Игошев и др. – М.: Просвещение , 1985.
4. Стефанова Г.П. Новое содержание принципа практической направленности подготовки учащихся / Наука и школа. –2010 –№2.

5. Тулькибаева Н.Н. Теория и практика обучения учащихся решению задач : Монография. – Челябинск: Из-во ЧГПУ.–2000.

6. А. В. Усова Практикум по решению физических задач:/ А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева /Учебное пособие к спецкурсу. – Челябинск; ЧГПИ,1985.

7. Шамало Т.Н. Формирование ценностных ориентаций учащихся в процессе политехнической подготовки на уроках и во внеклассной работе по физике / Шамало Т.Н., Мехнин А.М. – Педагогическое образование в России.– 2012.– №5.

Оболдина Т.А.

г. Шадринск, Шадринский государственный педагогический институт

ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ

В условиях ускоренного темпа развития российского общества, появления и роста глобальных проблем, динамического развития техники и других сфер жизни, все более остро встает проблема подготовки высокопрофессиональных специалистов, в том числе и инженеров.

О возрастающем интересе к проблеме развития и совершенствования инженерного образования свидетельствуют работы современных исследователей Э.Д. Алисултановой, В.В. Алехина, А.В. Бабиковой, Н.П. Бахарева, В.И. Белозерцева, И.Д. Белоновской, В.Г. Горохова, Н.И. Иванова, Н.В. Карлова, Н.Н. Кудрявцева, Р.М. Петруновой, Э.П. Печерской, Л.А. Поповой, Ю.П. Похолкова, В.М. Приходько, Н.А. Селезневой, Ю.Г. Татура, С.П. Тимошенко, И.В. Федорова, Е.А. Шаповалова и др.

В исследованиях А.В. Антонова, В.В. Грабарь, И.П. Калошиной, С.В. Комарова, Б.Ф. Ломова, В.А. Модяко, Д.А. Мустафина, В.М. Никитаева, Я.А. Пономарёва, Т.В. Рахманкулова, Г.А. Ребро, В.В. Чебышевой, М.Л. Шубаса, Н.М. Якобсона и др. рассматриваются вопросы формирования инженерного мышления и изучаются его особенности как творческого познавательного процесса в различных формах инженерной деятельности – изобретательстве, конструировании, проектировании.

Рассматривать проблему формирования инженерного мышления у студентов технических специальностей невозможно без определения понятия «Инженерное мышление». В энциклопедии профессионального образования под инженерным мышлением понимается системное творческое техническое

мышление, позволяющее видеть проблему целиком с различных сторон, связи между ее частями [4].

Д.А. Мустафина определяет инженерное мышление как вид мышления, проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро и точно решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей [2, с. 13]. Данное понятие отражает специфику инженерной деятельности (опора на науку и ориентация на предмет) и требует развития пространственно-образного, логического, теоретического и практического мышления.

Содержание различных разделов дискретной математики обладает широким спектром возможностей для развития различных аспектов инженерного мышления. В процессе изучения данной дисциплины студенты не только обретают новые знания и навыки их использования в различных ситуациях, у них формируется гибкость и системность мышления, способность к анализу, синтезу, абстрагированию. Выполнение профессионально-ориентированных заданий позволяет студентам увидеть связь дискретной математики с их будущей профессиональной деятельностью.

Изучение дискретной математики студентами технических специальностей в ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт» по новому учебному плану приходится на второй семестр. К этому времени студенты не готовы к профессиональной деятельности, а формирование инженерного мышления находится только на начальном этапе.

Дискретная математика является основой для развития логического мышления, для формирования обоснованных суждений по профессиональным, научным и этическим вопросам, для умения научно анализировать проблемы и процессы в профессиональной области, умения ставить задачи, находить способы решения профессиональных задач и грамотно интерпретировать полученные решения. Дискретная математика дает не только универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, но и надежный аппарат для изучения в дальнейшем сложных систем в любой предметной области, дает аппарат для моделирования, анализа и синтеза, прогноза и диагностики функционирования таких систем, создания и эксплуатации новых сложных систем.

Следует отметить, что традиционный подход в обучении данной дисциплине, ориентированный на готовые знания и исполнительские функции, не обеспечивает формирование системного видения целей и средств предстоящей деятельности будущих инженеров в ее целостности, в результате чего страдает качество инженерного образования.

В настоящее время ведется поиск наиболее приемлемых форм и методов

обучения естественнонаучным дисциплинам в технических вузах, в том числе и дискретной математике. На наш взгляд, по возможности это должны быть формы активного обучения для формирования у будущих специалистов инженерного мышления.

Использование проектной деятельности, по нашему мнению, является одним из альтернативных подходов к организации учебного процесса студентов технических специальностей.

Разработкой и анализом основ проектной деятельности, изучением особенностей ее организации занимались М.Н. Ахметова, А.М. Берестовский, В.П. Беспалько, А.Л. Блохин, Н.Ю. Бугакова, В.Г. Веселова, Н.Н. Грачев, В.В. Гузеев, И.Е. Девятова, М.В. Кларин, Д.Г. Левитес, О.Е. Ломакин, В.М. Монахов, М.В. Моисеева, Т.А. Новикова, Е.С. Полат, Н.Ю. Пахомова, Е.А. Пеньковских, А.И. Половинкин, И.В. Никитина, Н.К. Нуриев, И.Д. Чечель и др.

В исследованиях выше перечисленных авторов представлены многочисленные определения проектной деятельности. В данной статье под проектной деятельностью будем понимать «процесс самостоятельной учебно-познавательной активности студентов на занятиях по математике, направленный на создание учебного проекта» [1, с.7]. Для осуществления проектной деятельности студентов под руководством преподавателя используется проектное обучение.

При этом метод проектов – это «способ достижения определенных дидактических целей в процессе самостоятельной деятельности студентов при изучении математики, результатом которой является реальный продукт» [1, с.7].

Поскольку проектирование является одним из ведущих видов инженерной деятельности, метод проектов позволяет создать профессиональный контекст обучения. Различные этапы выполнения учебных проектов (планирование, исполнение и т.п.) соответствуют этапам инженерного проектирования и, следовательно, способствуют его формированию. Метод проектов в обучении дискретной математике направлен на формирование самостоятельности, активной позиции, исследовательских умений и навыков, способности к критическому мышлению, развитие познавательного интереса, способности к самообразованию и самооценке.

Таким образом, метод проектов при обучении дискретной математике в технических вузах является перспективным для формирования инженерного мышления будущих специалистов.

И все-таки, несмотря на достаточную популярность и столь давнюю

историю использования в обучении, метод проектов содержит до сих пор много неясностей и противоречий в его трактовке, а, следовательно, и в его использовании [3].

Применение метода проектов в процессе обучения дискретной математике студентов технических специальностей выявило ряд проблем:

- отсутствие у преподавателя специально отведенного времени на индивидуальную работу с каждым студентом;
- вероятность постановки преподавателем нереальной для данного студента задачи в учебном проекте;
- дополнительная нагрузка на студента в связи с выполнением проекта, которая может привести к нарушению общего учебного процесса.

В этой связи метод проектов при обучении дискретной математике нужно рассматривать как один из альтернативных подходов к организации учебной деятельности студентов технических специальностей младших курсов. Для студентов I-III курсов этот метод целесообразно включать в учебный процесс как дополнительное средство, которое повышает качество учебного процесса и направляет на выработку самостоятельных исследовательских умений (постановку проблемы, сбор и обработку информации, проведение эксперимента, анализ полученных результатов), развивает творческие способности и логическое мышление.

Таким образом, последовательное освоение всех этапов выполнения проекта позволит студентам приобрести знания, умения и навыки, необходимые для работы над проектами уже на старших курсах и в будущей профессиональной деятельности.

Библиографический список:

1. Кострова Ю. С. Формирование интеллектуальной компетентности студентов посредством использования метода проектов в процессе изучения математики в негуманитарном вузе: автореф. канд. пед. наук. / Ю. С. Кострова. – Рязань. 2012.
2. Мустафина Д. А. Негативное влияние формализма в знаниях студентов при формировании инженерного мышления / Д. А. Мустафина, И. В. Ребро, Г. А. Рахманкулова // Инженерное образование. – 2011. – № 7.
3. Полат Е. С. Метод проектов: история и теория вопроса / Е. С. Полат // Школьные технологии. – № 6. – 2006.
4. Энциклопедия профессионального образования: В 3-х т. / Под ред. С. Я. Батышева. М.: АПО, 1998. Т.1.

Осадчая Л.А., Поляк Д.А.

г. Екатеринбург, Екатеринбургский филиал Уральского государственного
университета физической культуры

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ

В настоящее время перед российским высшим образованием наиболее остро ставятся задачи удовлетворения социального спроса на выпускников востребованных специальностей и направлений подготовки. Мышление успешного в современных условиях специалиста – это системное мышление, позволяющее ему видеть проблему с разных сторон, «в целом», с учетом многообразных связей между всеми ее составляющими. Такое мышление можно назвать «инженерным».

Под инженерным мышлением ученые понимают системное творческое техническое мышление, реализуемое в творческой деятельности и позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями [4].

Для структуры творческой деятельности характерна определенная последовательность ее этапов: мотивация, определение цели, сбор и обработка информации, рождение новых идей, формирование образа будущего продукта, его проектирование и конструктивное воплощение. Таким образом, творческая деятельность включает в себя выполнение системы функций, таких как формулировка цели деятельности; поиск, сбор и хранение необходимой информации; структурирование информации; моделирование процессов; анализ имеющейся информации на разработанных моделях; выявление противоречий; поиск способов разрешения противоречий; прогнозирование возможных результатов; планирование выполнения работы; реализация программы поиска решений, контроль и управление; обучение (самообучение) в процессе деятельности; оценка качества выполненной работы; кооперация с коллегами при коллективном выполнении интеллектуальных функций, необходимых для решения комплексных проблем [1].

В свою очередь, компетентностный подход, отраженный в новых образовательных стандартах высшего образования, ориентирован на достижение уровня качества профессиональной подготовки, соответствующего потребностям личности, государства, общества, наукоемкого производства,

бизнеса. Ниже представлен примерный перечень общекультурных компетенций, призванных формировать элементы инженерного мышления:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- способность к самоорганизации и самообразованию и другие [2].

Чтобы повысить эффективность формирования компетенции, целесообразно разработать методику установления уровня её сформированности, определить оценочные средства на каждом этапе формирования (курсе) по каждой дисциплине. В таблице 1 приведен пример разработки компетенции «способность к самоорганизации и самообразованию» для формирования у студентов направления подготовки «физическая культура».

Для оценки уровня сформированности компетенции разрабатывается фонд оценочных средств, который должен быть представлен вопросами и заданиями трех уровней сложности, отражающих уровни сформированности компетенций, то есть составляющих компетенцию знаний, умений и владений.

Например, для выявления уровня сформированности рассматриваемой компетенции студентам предлагается выполнить комплексное кейс-задание, при выполнении которого необходимо применение знаний и умений, освоенных в процессе изучения математики и информатики (рис. 1).

Разработка и применение компетентностно-ориентированных кейс-заданий означает моделирование ситуаций для осуществления деятельности студента на основе использования им дополнительных возможностей поиска и обработки необходимого учебного материала.

Таким образом, новые требования общества, предъявляемые к выпускникам вузов, формируют запросы к системной организации интеллектуальных, творческих, коммуникативных, самоорганизующихся и морально-нравственных качеств личности, позволяющих успешно организовывать самостоятельную творческую деятельность. Комплексным показателем высокого качества высшего образования является компетентность выпускников вузов, проявленные ими на практике стремление и способность реализовать свой интеллектуальный потенциал для успешной творческой деятельности в профессиональной сфере. Достижению поставленных целей способствует развитие инженерного мышления студентов.

Компоненты компетенции и уровни её сформированности

способностью к самоорганизации и самообразованию				компетенция		
2		1		курс	дисциплина	
Педагогика ФК	Психология ФК	Информатика	Организация самообразовательной деятельности	Математика	формируемые компоненты компетенции	
основные компоненты педагогического процесса в сфере физической культуры ; педагогические технологии и педагогический	основные психические процессы и личностные свойства	способы приобретения, хранения и передачи социального опыта (информации)	сущность и структура самообразовательной деятельности, виды самообразования	методов преобразования математической информации	знания	умения
использовать накопленные в области физической культуры и спорта ценности для воспитания патриотизма и любви к Отечеству	использовать в профессиональной деятельности актуальные приемы обучения и воспитания, разнообразные формы занятий с учетом возрастных особенностей детей	преобразовывать информацию с использованием программных средств	преобразовывать информацию, анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы	самостоятельно решать задачу на основе изученных методов, приемов и алгоритмов	владения	Средства контроля
методами определения способности и уровень готовности личности включиться в соответствующую физкультурно-спортивную деятельность; , морфофункциональных и психологических особенностей занимающихся, уровня их физической и спортивной подготовленности	методами работы с основными источниками информации с помощью программных средств	методами и средствами сбора, обобщения и использования информации о достижениях в сфере физической культуры и спорта	тест, контрольная работа	тест, контрольная работа, кейс-задание	уровень сформированности	
тест, контрольная работа	тест, контрольная работа	тест, кейс-задание	тест, контрольная работа	тест, контрольная работа, кейс-задание	пороговый	пороговый
продвинутой	продвинутой	пороговый	пороговый	пороговый		

компетенция	курс	дисциплина	формируемые компоненты компетенции		средства контроля	уровень сформированности	
Способность к самоорганизации и самообразованию	3	Пед. практика	сущность и социальная значимость своей профессии, основные проблемы, определяющие конкретную область своей будущей профессии, их взаимосвязь в системе знаний	использовать в профессиональной деятельности актуальные приемы обучения и воспитания, разнообразные формы занятий с учетом возрастных, морфофункциональных и психологических особенностей занимающихся, уровня их физической и спортивной подготовленности	способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды учреждения, региона, области, страны	кейс-задание	высокий

Расчетно-графическая работа

«Анализ статистических данных с использованием табличного процессора MS Excel»

Цель работы: познакомиться с основными понятиями математической статистики, методикой первичного анализа статистических данных с использованием табличного процессора MS Excel, изучить числовые характеристики выборки и практические методы их вычисления.

Порядок выполнения работы:

1. Получить у преподавателя задание и выборку значений исследуемой случайной величины.
2. Изучить теоретические сведения. Составить конспект.
3. Произвести первичную обработку статистических данных с использованием табличного процессора MS Excel.
4. Построить вариационный ряд (дискретный и интервальный).
5. Построить графики вариационного ряда (полигоны и гистограммы).
6. Вычислить числовые характеристики вариационного ряда: среднее арифметическое, дисперсию, стандартное отклонение, моду, медиану с использованием встроенных функций табличного процессора MS Excel.
7. Сделать обоснованный вывод о свойствах изучаемой случайной величины.
8. Оформить отчет по работе.

Рис.1. Пример методических рекомендаций к выполнению практической работы

Библиографический список:

1. Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение. Избранные психологические труды/ А.В. Брушлинский// Московский психолого-социальный институт.– М: НПО «МОДЭК», 2003.
2. Вербицкий А.А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения/ А.А. Вербицкий// Исследовательский Центр проблем качества подготовки специалистов. – М., 2004.
3. Кохановский В.П. Философия науки в вопросах и ответах: Учебное пособие для аспирантов/ В.П. Кохановский, Т.Г. Лешкевич, Т.П. Матяш, Т.Б. Фахти.– Ростов н/Д., 2006.
4. Сазонова З.С. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: Учебное пособие / З.С. Сазонова, Н.В. Чечеткина// МАДИ (ГТУ). – М.: 2007.

Панфилова Н.Г.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Современная начальная школа должна способствовать гармоничному развитию личности учащихся, основу которого составляет умение самостоятельно учиться – познавать мир через освоение и преобразование его в конструктивном сотрудничестве с другими. Современное начальное образование должно быть направлено на развитие самостоятельности ребёнка в учебной деятельности, его способности к самообучению.

Исходя из сказанного выше, можно заключить, что современная начальная школа неразрывно связана с понятием «самостоятельность». Как следствие, возникает вопрос: каковы пути эффективного формирования учебной самостоятельности учащихся начальной школы? Изучая эту проблему, мы пришли к выводу о том, что формирование учебной самостоятельности невозможно без становления таких важных её компонентов, как самоконтроль и самооценка, являющихся залогом успешного обучения. При этом наблюдается недостаточная степень сформированности самостоятельности в контрольно-оценочной деятельности младших школьников.

Мы выделили имеющиеся в современном начальном образовании противоречия между:

1) социальным заказом общества в обеспечении высокой степени обученности, формировании универсальных учебных действий школьников и недостаточной разработанностью соответствующих форм организации учебно-воспитательного процесса в школе;

2) требованиями федеральных государственных общеобразовательных стандартов начального общего образования в РФ и возможностями его реализации в школе;

3) необходимостью и потребностью формирования контрольно-оценочных умений школьников и недооценки педагогами значимости контрольно-оценочных умений;

4) необходимостью формирования умений адекватной оценки собственной деятельности школьниками и отсутствием целенаправленной систематической работы по формированию этих умений;

5) потребностью учителей в методическом обеспечении организации формирования контрольно-оценочных умений учащихся и недостаточной его разработанностью для разных образовательных программ.

Динамика достижения конкретной цели определяется реализацией комплекса педагогических условий:

1. Приобщение младших школьников к решению контрольно-оценочных задач, способствующих формированию мотивации к осуществлению контрольно-оценочной деятельности. Должны использоваться упражнения, направленные на формирование мотивации школьников с разным уровнем обученности, с разным темпом усвоения материала; предусмотрены различные формы организации учебной деятельности.

2. Включение младших школьников в контрольно-оценочную деятельность, обеспечивающее их постепенный переход с низкого на более высокий уровень овладения самостоятельной контрольно-оценочной деятельностью и предполагающее ряд этапов.

Важным моментом в реализации этого условия является то, что по мере овладения действиями самоконтроля и самооценки усложняются задания, направленные на формирование данных действий, и возрастают требования к контрольно-оценочной деятельности учащихся. В то же время нужно отметить, что все задания должны быть построены на основе принципа преемственности, позволяющего осуществлять отбор содержания материала с учётом уже имеющихся знаний, умений и навыков.

Методика реализации комплекса педагогических условий была разработана нами на основании поэтапного формирования самостоятельности младших школьников. На каждой ступени решались свои задачи, использовался различный дидактический материал в виде листов самоконтроля и самооценки, «Карты достижений», памяток помощниц, индивидуализированных домашних заданий, созданных нами рабочих тетрадей для самоконтроля и самооценки.

Начиная с первой ступени, учащиеся овладевали приёмами самоконтроля и самооценки результатов своей деятельности, а учитель постепенно усложнял требования к ней. Согласно нашей методике, значительная роль в процессе формирования самостоятельности младших школьников в контрольно-оценочной деятельности отводится родителям, поэтому была организована система работы с ними, включающая в себя тематические родительские встречи, индивидуальные консультации, беседы «за круглым столом», диспуты, проверку тетрадей и т.д. Необходимо особо отметить здоровьесберегающую направленность нашей методики, так как использование индивидуализированных заданий, предполагающих наличие дозированной помощи, позволяет каждому учащемуся выполнить их самостоятельно, что способствует созданию ситуации успеха, снижению напряжения и переутомления.

Можно с уверенностью сказать, что основы самостоятельности учащихся являются залогом не только успешного обучения, но и успешного построения любой деятельности, в том числе, и интересной.

Библиографический список:

1. Амонашвили Ш.А. Воспитательная и образовательная функция педагогической оценки учения школьников. – М., 1984.
2. Воронцов А.Б. Педагогическая технология контроля и оценки учебной деятельности (система Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова). – М.: Издатель Рассказов А.И., 2002.
3. Лында А.С. Дидактические основы формирования самоконтроля в процессе самостоятельной учебной работы учащихся. – М.: Высш. школа. 1979.
4. Маркова А.К. Формирование мотивации учения. – М.: Просвещение. 1990.
5. Прокопьева Р.Р. Формирование общеучебных умений у первоклассников – шестилеток // Начальная школа. – 1988. – № 7.
6. Репкин В.В. Формирование учебной деятельности в младшем школьном возрасте // Начальная школа. – 1999. – № 7.

7. Фельдштейн Д.И. Психология взросления: структурно-содержательные характеристики процесса развития личности: Избр. тр. – М.: Флинта, 1999.

Печеркина С.В.

г. Богданович, МОУ СОШ № 4

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

В процессе организации учебной деятельности учитель предполагает учет потребностей и возможностей учащихся, привлечение их к совместному планированию учебного процесса. При этом основной проблемой преподавателя является согласование социальных потребностей и личных интересов обучающегося, раскрытие значимости обучения для личности, для её продвижения и развития [1].

Чтобы решить эту проблему педагогическая наука, в частности, обращается к принципу индивидуализации обучения, так как именно применение индивидуализированного и дифференцированного подхода в процессе обучения школьников является важным условием успешной реализации личности ребенка, а также одним из путей формирования универсальных учебных действий [4].

Для реализации индивидуального подхода современный учитель располагает множеством форм, методов и приёмов обучения. В инновационном обучении учителю важно выбрать те из них, которые предполагали бы учащегося в роли субъекта образовательного процесса.

Невозможно представить современного учащегося в отрыве от информационной обучающей среды (ИОС), так как именно она является сферой жизненной активности личности, её развития и образования. Именно потому, что ИОС должна, в том числе, гарантировать охрану и укрепление физического, психологического и социального здоровья детей, учитель не может не использовать её компоненты для обеспечения индивидуализации процесса обучения.

В педагогической практике особое внимание следует уделять образовательной среде предмета физики. Гармонично вписанная в учебный процесс, она становится мощным инструментом личностного развития

учащегося, формирования у него системы ключевых компетенций, инструментом, способным обеспечить достижение планируемых результатов освоения программы.

Для реализации индивидуального подхода в процессе обучения физике следует использовать все компоненты информационно-образовательной среды: на бумажных носителях, на CD и DVD-носителях, Интернет-ресурсы.

В последнее время особое место в составе ИОС занимает рабочая тетрадь учащегося, поскольку и её применение позволяет обеспечить пооперационное формирование физических понятий, активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся на уроках теоретической и практической направленности.

Практически ко всем учебным предметам ведущими педагогами-методистами страны изданы рабочие тетради в составе учебно-методических комплексов, в том числе и по физике. Изучив содержание рабочих тетрадей по физике, опубликованных В.А. Касьяновым, Р.Д. Миньковой, Т.А. Ханнановой, А.А. Фадеевой, мы провели сравнительный анализ содержания с учетом возможности индивидуального подхода в обучении. Исходя из главной функции рабочей тетради – обучающей, задания должны быть построены так, что, работая над ними, учащийся должен выполнять все операции, его ошибка на каждом этапе учебного познания должна быть замечена педагогом и исправлена [2]. Для реализации индивидуального подхода необходима детальная проработка заданий, чтобы учитель мог отследить уровень предметных достижений учащегося. Для формирования метакогнитивных знаний авторы предлагают недостаточно заданий для «сильных» учащихся на анализ, синтез и оценку изучаемого материала [3]. Таким образом, с целью реализации индивидуального подхода современные рабочие тетради должны дорабатываться каждым заинтересованным учителем с учетом требований к её содержанию, должны адаптироваться к уровню развития класса и отдельных групп учащихся.

В связи с поставленными задачами к структуре рабочей тетради должны быть предъявлены определенные требования. Рабочая тетрадь должна иметь предисловие, пояснительную записку для учащихся. Система вопросов и заданий должна быть построена в соответствии со структурой и логикой формирования соответствующих физических понятий. Между заданиями обязательна определенная соподчиненность, касающаяся как содержания предмета, так и метапредметной составляющей.

Нельзя также не учитывать, что в условиях введения ФГОС нового поколения деятельность учителя предполагает, в первую очередь, организацию деятельности детей по поиску и обработке информации, обобщению способов деятельности, постановке учебной задачи. Поэтому содержание заданий в рабочей тетради должно исходить из формулировки диагностируемых учителем целей [3]. В связи с этим различают три вида рабочей тетради: информационный, контролирующий, и, наиболее распространенный, смешанный, который включает в себя информационный и контролирующий блоки. Информационный блок содержит новый учебный материал, в контролирующий помещают задания и тесты для контроля полученных знаний и умений, а также задания для самостоятельной работы.

При составлении заданий по теме урока необходимо учитывать уровневый подход достижения компетентностных результатов образования. Опираясь на традиционную таксономию Б. Блума (или аналогичные модели таксономии в работах В.П. Беспалько, М.Н. Скаткина, О.Е. Лебедева, В.И. Тесленко), в процессе формирования сферы универсальных учебных действий (когнитивной сферы) преподаватель должен учитывать следующие уровни: знание (употребление терминов, конкретных фактов, понятий и т.д.), понимание (понимание фактов, интерпретация материала, схем, преобразование словесного материала в математические выражения и т.д.). Уровень «знание – понимание» – это репродуктивный уровень знаний. Чтобы проверить знания этого уровня учитель должен использовать задания типа: «решите», «прочитайте», «назовите», «перескажите», «объясните принцип действия». Эти задания составляют в традиционной деятельности на уроке до 93% и лишь 7% – с формулировкой: исследуйте, проанализируйте, докажите (объясните), сравните, выразите символом, создайте схему или модель, обобщите (сделайте вывод), выберите решение или способ решения, исследуйте, оцените, измените, придумайте. В условиях введения ФГОС нового поколения последняя группа заданий должна превалировать, занимая не менее 70 % в объеме всех заданий, предложенных учащимся на уроке [3].

Результатом выполнения заданий рабочей тетради в традиционной отметочной системе за выполнение преимущественно репродуктивных заданий будут: «решил - не решил», или «из пяти заданий выполнил три». Оценкой предметных и метапредметных достижений учащегося станет работа над развитием способностей к самооценке и критериальное развитие учащегося.

Безусловно, такая работа требует от учителя больших затрат времени и сил. Современный педагог, реализуя в процессе педагогической деятельности принцип индивидуального подхода к учащимся, сталкивается с большими трудностями: недостаточная оснащённость материальной базы школы, следовательно, вытекающая из этого проблема ограниченности учебных средств; жёсткие временные рамки урока; проблема отсутствия методических пособий.

Многие педагоги-предметники работают над созданием рабочих листов и рабочих тетрадей, активно используют их в процессе обучения. В своей педагогической практике много лет мы разрабатываем тематические рабочие листы, используем их в бумажном виде в процессе урока для реализации индивидуального подхода.

Но особый интерес для нас представляет электронный вид онлайн-тетрадей. Для этого мы используем разнообразные сервисы, которые позволяют создавать интересные дидактические материалы. С помощью сервиса Classtools.net создаются различные варианты заданий. В настоящее время идет работа над созданием в среде Google электронной тетради ученика по физике, которая будет иметь ряд преимуществ перед традиционным вариантом тетради. В таком виде она станет по-настоящему интерактивной, так как в этом варианте возможно добавление ссылок на дополнительные электронные ресурсы, что позволяет расширять использование информационно-образовательной среды по физике. Кроме того, тетрадь в Гугл-докс позволяет начать работать без установки программ; ученик и преподаватель могут совместно выполнять упражнения, работать с одним и тем же текстом; выделять цветом, размером жирностью фрагменты текста (например, важные выводы или ошибки); сэкономить время (на "загрузку документа"). Изменения в тетради будут видны другому участнику сразу; можно делать рассылки или скачивать при внесении изменений; не надо "сохранять" (это происходит автоматически); тетрадь хранится не на компьютере, а на серверах Гугла, т.е. доступна с любого компьютера; при необходимости, учитель и ученик могут "скачать" или "сохранить" тетрадь в нескольких форматах (для работы в word, pdf и т.д.). Учитель может определить, кому дает доступ к тетради. Также возможен следующий вариант работы с рабочей тетрадью: создание каталога с гиперссылками на электронные тетради, которые разработаны в рамках раздела учебника (или в рамках темы). Иными словами, это обычный документ (подобен *.doc в программе word), но хранится в режиме онлайн.

Результаты работы с различными вариантами рабочих листов положительные, так как во время урока учитель может индивидуально подойти к обучению каждого учащегося: вовремя исправить ошибки, задать наводящий вопрос, поддержать темп работы каждого ученика, организовать групповую работу. Таким образом, применение рабочих тетрадей, в том числе, решает проблему успешной социализации учащихся, готовности к решению различного рода поставленных перед ними задач, на выполнение которых ориентирует нас новое поколение федеральных государственных стандартов.

Библиографический список:

1. Александрова М.В. Становление карьеры педагога в территориальной образовательной системе: монография / М.В. Александрова; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2007.
2. Грибов В.С. Рабочая тетрадь в курсе истории // Открытая школа. – 1996. – № 5.
3. Крылова О.Н., Муштавинская И.В. Новая дидактика современного урока в условиях введения ФГОС ООО: Методическое пособие/ О.Н. Крылова, И.В. Муштавинская. – СПб.: КАРО, 2014.
4. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя/ [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд.- М.: Просвещение, 2011.

Попко Т.П.

Республика Беларусь, Минская область,
Клецкий район, МОУ СОШ пос. Озеречье

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПРАКТИКИ

Владение информационными технологиями, техническими и программными средствами на сегодняшний день становится нормой для современного человека, который стремится добиваться высокого статуса в обществе. Умение использовать информацию в современных условиях является необходимым и для будущего инженера.

Под информационной компетенцией мы будем понимать «знания об информационных процессах, информационных инструментах и опыт применения информационных инструментов (текстовый редактор, графический редактор, электронная таблица, редактор мультимедийных презентаций, архиватор, автоматический переводчик, распознаватель текстов, Интернет-браузер и электронная почта и т.п.) на практике для получения знаний из информации» [3, с. 54-55].

Одним из путей развития информационной компетентности учащихся является организация информационной практики. Под информационной практикой мы понимаем деятельность учащихся в средовых условиях, требующих применения информационной компетенции.

Информационную деятельность ребенка, по мнению Е.Н. Пищук, следует рассматривать, в первую очередь, как одно из основных направлений развития личности. Путей развития личности ребенка существует много, но информационная практика, бесспорно один из самых эффективных [4, с. 170].

Информационная практика проводится в течение учебного года в рамках часов школьного компонента вариативной части базисного учебного плана, а также во внеурочное и каникулярное время по планам индивидуальной и групповой работы. В ходе информационной практики информационная компетентность учащихся развивается в следующих видах деятельности:

- выполнении информационных проектов;
- практической информационной деятельности на различных предприятиях и в общественных организациях;
- участии в информационных общественных программах;
- оказании информационной помощи музеям, библиотекам и др.

В ходе информационной практики в Озереченской средней школе Клецкого района республики Беларусь были созданы следующие информационные проекты:

- создание схемы безопасного движения для Клецкого районного отдела ГАИ;
- создание информационных листов для поликлиники;
- создание и оформление проектов по здоровье- и энергосбережению;
- участие в создании сайта по экологии;
- создание базы данных для детского сада;

- работа с книжным фондом по программе «Электронная библиотека» и т.д.

Информационная практика осуществляется с привлечением научного общества учащихся (НОУ), школьного научного общества (ШНО).

Выделяются следующие формы работы научного общества, направленные на развитие информационной компетентности:

- разработка научно-исследовательских и проектных работ по математике;

- осуществление информационного взаимодействия через Интернет (издание информационных бюллетеней, публикации проектных и исследовательских работ учащихся);

- участие в олимпиадах, конкурсах, турнирах разных уровней; проведение школьной научно-практической конференции; выступления с лекциями, докладами, сообщениями по темам проектов, отдельным вопросам науки и техники, организация выставок;

- организация обучающих семинаров для педагогических работников по вопросам руководства проектной и исследовательской деятельностью учащихся;

- подготовка творческих работ учащихся и их публикация;

- оказание помощи в подготовке и проведении недели математики в школе;

- создание банка данных о творческих способностях учащихся, их наклонностях, интересах на основе психолого-педагогического тестирования, индивидуальных собеседований и непосредственной практической деятельности учащихся;

- разработка и реализация индивидуальных и дифференцированных программ поддержки и дальнейшего развития наиболее способных учащихся (индивидуальные образовательные маршруты);

- изготовление учебных пособий (в том числе видеопособий, компьютерных программ и т.д.).

Таким образом, анализ деятельности средней общеобразовательной школы показал, что эффективным и результативным условием развития у учащихся информационной компетентности является их вовлечение в различные виды и формы информационной деятельности в процессе обучения.

Информационная практика является одним из перспективных направлений развития информационной компетентности старшеклассников общеобразовательных школ.

В процессе информационной практики учащиеся получают опыт социально значимой информационной деятельности, межличностного и делового общения, навыки поиска мест и способов приложения своих сил, анализируют свои способности, становятся более ответственными, самостоятельными, учатся быть нужными обществу, видеть проблемы и трудности окружающей действительности.

Библиографический список:

1. Борздун В.Н. Исследовательская деятельность в школе: критерии оценки / В.П. Борздун, Л.А. Борздун // Методист. Научно-методический журнал. – 2003. – №6.
2. Дереклеева, П.И. Научно-исследовательская работа в школе / П.И.Дереклеева. М.: Вербум, 2001.
3. Ермаков Д.С. Информационно-коммуникационные технологии и информационная компетентность // Педагогическая информатика. – 2009. – №3.
4. Пищук Е.Н. Исследовательская работа младших школьников как один из факторов развития личности // Толерантно-ориентированное образование в поликультурном мире: материалы Международной научн.-практ. конф., г.Новосибирск 1-2.11.2005. Новосибирск: изд-во НННК и НРО, 2005.

Попов С.Е.

г. Нижний Тагил, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал Российского государственного профессионально-педагогического университета)

ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ЯВЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В НЕСТАЦИОНАРНОМ РЕЖИМЕ

Процессы теплопроводности играют огромную роль в окружающей нас жизни – явлениях Природы, в быту, в технике. Все явления переноса, как правило, экспериментально исследуются при идеализированных условиях – в стационарных режимах, поэтому существующие лабораторные методы определения параметров теплопроводности основаны на использовании сложных установок. Мы предлагаем изучать данное явление в нестационарном режиме с помощью достаточно простого и удобного в



использовании оборудования.

Рис. 1. Установка для демонстрации

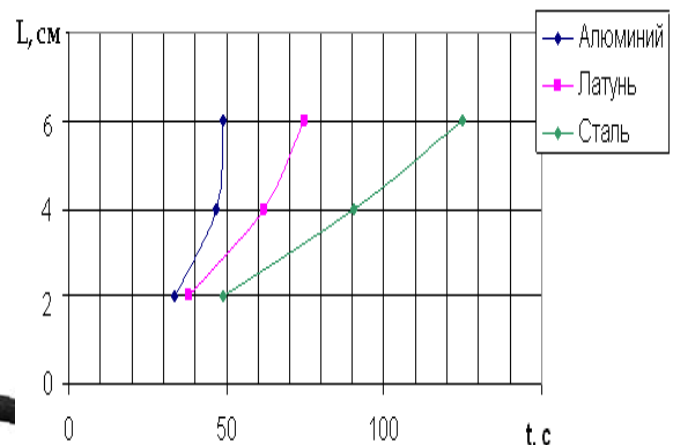


Рис. 2. Скорость температуропроводности

Качественно показать отличие скорости распространения тепла в стержнях различных металлов можно с помощью установки, показанной на рис.1. Нагревая спиртовкой металлический брусок и замеряя время выпадения грузиков с каждого стержня, студенты могут построить соответствующие графики (рис.2).

Для количественного определения коэффициента теплопроводности можно использовать установку, схема которой приведена на рис.3.

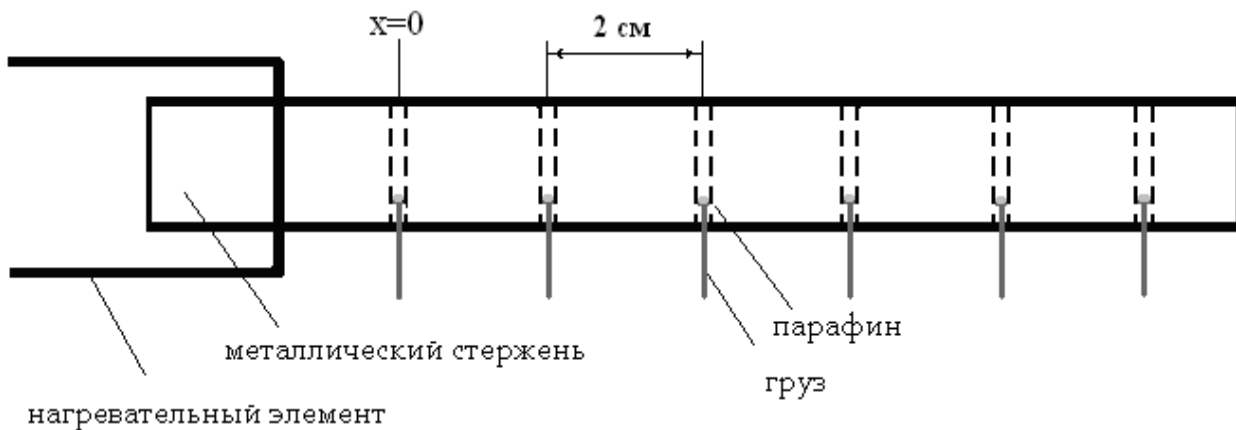


Рис. 3. Схема установки для определения коэффициентов теплопроводности металлов

При отсутствии источников и стоков тепла распределение температуры вдоль металлического стержня можно описать классическим уравнением теплопроводности: $\rho c_v \frac{\partial T}{\partial t} = k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$ (1). Для учета стоков тепла (рассеяния тепла в окружающую среду) в уравнении (1) необходимо оценить поток тепла q_c , отводимого с поверхности стержня. Так как разность температур тела и окружающей среды невелика, можно использовать уравнение Ньютона: $q_c = \alpha(T - T_0)$ (2), где α – коэффициент внешней теплопроводности ($\alpha = b^2 \cdot \rho \cdot c_v$), T – температура поверхности стержня, T_0 – температура окружающей среды. Для учета источника тепла q_u допустим, что количество теплоты, выделяемое им, полностью идет на нагревание: $Q = cm(T - T_0)$ (3). Считая c и m постоянными и пренебрегая T_0 по сравнению с T , получим: $q_u = q \cdot T$ (4). Тогда уравнение теплопроводности примет следующий вид: $\rho c_v \frac{\partial T}{\partial t} = k \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - b^2 \rho c_v (T - T_0) + qT$ (5).

После ряда преобразований получим уравнение для распространения температуры (уравнение температуропроводности): $\frac{\partial T}{\partial t} = \chi \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \alpha T$ (6), где χ – коэффициент температуропроводности, T – температура в точке x в момент времени t . Оно имеет следующее фундаментальное решение, которое подтверждается прямой подстановкой: $T(x, t) = c \frac{1}{2\sqrt{\pi\chi t}} e^{-\frac{x^2}{4\chi t}} e^{\alpha t}$ (7). Видно, что температура зависит от координаты x , времени t и от характеристик установки (c, α), которые следует предварительно рассчитать по экспериментальным данным.

Нагрев стержня по длине происходит неравномерно, одна и та же температура (плавления парафина) достигает определенных участков стержня за различное время. Измеряя время выпадения грузиков по формуле (7) с применением методов численного решения уравнений на ПК, получаем значение коэффициента температуропроводности. Затем, по известным величинам плотности и удельной теплоемкости вещества можно рассчитать значение коэффициента теплопроводности: $k = \chi \cdot \rho \cdot c_v$. В таблице показаны результаты сравнения экспериментальных и табличных значений коэффициентов теплопроводности для алюминиевого и стального стержней.

	Алюминий (табл.)	Алюминий (эксперимент)	Сталь (табл.)	Сталь (эксперимент)
$k, Вт/м \cdot К$	209.0	204.5	45.4	44.9
Отклонение в (%)	2.2%		1.2 %	

Рожина И.В.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

К системе образования предъявляются требования удовлетворению государственных, общественных и личностных потребностей. Образование ИТ-специалистов связано с формированием и развитием профессиональных компетенций, которые являются не только многоплановыми, но и полифункциональными, динамично развивающимися. Достижение этих образовательных результатов непосредственно связано с реализацией учебной деятельности, определяемой использованием инновационных образовательных технологий, методов, организационных форм и средств обучения.

Анализ существующей практики профессиональной деятельности показывает, что даже высокий уровень предметной подготовки не обеспечивает ожидаемого обществом результата. Для реализации новых целей и содержания образования необходимо подготовку осуществлять с учетом возможностей информационной образовательной среды (ИОС), принципиально новые дидактические возможности которой создают условия для реализации инновационных образовательных технологий.

В современном информационном обществе главный акцент в профессиональном обучении следует делать на освоении способов деятельности в рамках компетентностного подхода. Причем методика реализации обучения должна, с одной стороны, стремиться отвечать возможностям современных информационных технологий, а с другой стороны – учитывать интересы и возможности обучаемого.

Вслед за Стариченко Б.Е. [4], определим ИОС как совокупность аппаратных средств, программных систем, а также контента, реализованную на основе современных технологических решений и предназначенную для полного и оперативного удовлетворения информационных потребностей всех субъектов учебного процесса, связанных с реализацией предусмотренных форм и видов учебной деятельности, а также организации информационных потоков, связанных с обучением и управлением учебным процессом.

Современная ИОС обладает рядом дидактических характеристик, к числу которых следует отнести: гибкость; целостность; открытость; вариативность; полифункциональность; интерактивность; развитую визуализацию; оперативный контроль учебных достижений; доступ к разнообразным источникам учебной информации; возможность организации индивидуальной работы школьников, развития их познавательной самостоятельности и творчества средствами ИКТ, использования новых педагогических инструментов для решения учебных задач, перехода к принципиально новым моделям изучаемых процессов и объектов для анализа, исследования и эксперимента. Именно ИОС способна придать учебному процессу те качества, которые обеспечат достижение востребованных современным обществом образовательных результатов.

Проведем функциональный анализ профессиональной деятельности инженера. Функции профессиональной деятельности инженера, содержание его труда определяются структурой инженерной деятельности, которая состоит из пяти последовательно соединенных элементов: общее проектирование, инженерные исследования и разработки, проектирование и конструирование, производство и строительство, эксплуатация.

В процессе подготовки студентов в вузе формируется профессиональная компетентность, которая представляет собой интегральную характеристику, отражающую мотивационно-ценностные ориентации личности, наличие способностей решать профессиональные проблемы и задачи, возникающие в реальных ситуациях деятельности, с использованием знаний в различных

сферах и профессиональной области, профессионального и жизненного опыта, умением осуществлять рефлексию деятельности и самосовершенствование.

Для повышения эффективности процессов обучения и оценки образовательных результатов целесообразно использовать в качестве основы модель компетенций.

Модель компетенций выпускника, в соответствии с ФГОС, складывается из 2 групп компетенций:

- а) универсальные: общенаучные, инструментальные, социально-личностные и общекультурные;
- б) профессиональные: проектная; аналитическая; производственно-технологическая; организационно-управленческая; научно-исследовательская.

Проанализируем задачи и проблемы формирования профессиональной компетенции выпускника в условиях ИОС, а также рассмотрим методические приемы ее развития.

Отметим некоторые общие вопросы построения методической системы, направленной на повышение уровня профессиональных компетенций будущих ИТ специалистов в условиях ИОС. Одним из наиболее перспективных направлений модернизации системы обучения является использование в учебном процессе модульных технологий, характеризующихся высоким уровнем достижения запланированных результатов обучения и их воспроизводимостью, структурной, содержательной и технологической гибкостью модульных программ обучения. Эффективность модульной технологии во многом обуславливается применением рейтинговой системы контроля качества обучения [3].

В целях повышения эффективности учебного процесса, развития логического и технического мышления следует использовать методы проблемного обучения. Так, М.А. Чошанов строит обучение на принципах «процесс важнее, чем результат» и «учение через преподавание», а также активно использует в своей практике видео-кейсы. Анализ каждого видео-кейса предполагает систему заданий: задание-решение до просмотра видео-кейса; задание-пауза во время просмотра видео-кейса; задание-рефлексия после просмотра видео-кейса.

Для повышения эффективности процесса обучения следует большое внимание уделять отбору и обоснованию конкретных приемов когнитивной визуализации содержания обучения. Мы рекомендуем использовать различные модели фреймового структурирования и представления учебного материала [3].

При организации процесса обучения в ИОС надо учитывать, что образовательный процесс:

- следует строить так, чтобы слушатель имел возможность открыть для себя лично значимый смысл в формировании профессиональных компетенций, необходимых ему для работы;

- осуществляется в деятельностной форме и на основе дифференцированного подхода к слушателям разных категорий и разного уровня профессионального мастерства, создания условий для построения индивидуальной траектории обучения в соответствии с профессиональными потребностями и возможностями;

- обеспечивает условия для самостоятельности и инициативной активности;

- может быть построен в условиях сетевого взаимодействия образовательных учреждений, осуществляющих повышение квалификации и располагающих различными методическими, информационными и кадровыми ресурсами, необходимыми для эффективной подготовки специалиста в ИОС.

В процессе обучения должны использоваться инновационные методы: обучение на основе информационных ресурсов, ассоциативный метод, методы, основанные на использовании искусственного интеллекта (метод «вынужденных предположений», метод прецедента, учебное компьютерное моделирование, обучение посредством телеконференций, метод реификации и др.), а также различные оперативные способы взаимодействия, в том числе методы обучения в сотрудничестве (проекты, форумы, электронные семинары).

Актуальным становится проектирование и реализация таких технологий обучения, которые создавали бы ситуации вовлечения студентов в профессионально значимые виды деятельности: исследовательский проект, анализ информации, компьютерный эксперимент, эссе, дискуссии и т.п.

Система оценки учебных достижений может осуществляться (по М.А. Чошанову) посредством активного участия студентов в выполнении требований и заданий: участие в учебных дискуссиях по основным темам курса, представленным в ИОС; составление аналитических обзоров по информационным ресурсам, которые выполняются студентами в соответствии с установленными сроками.

Одним из методов, который позволяет мотивировать студента для достижения учебных целей, фиксировать динамику роста за определенный период времени, поощрять студентов за результаты и направлять на достижение новых, раскрыть спектр потенциала выполняемых работ,

обеспечивать непрерывность процесса подготовки и развития личности по этапам подготовки является *метод портфолио*.

Признаётся высокий потенциал *метода проектов и исследовательского метода* как средство повышения познавательной активности и творческих способностей, без которых невозможно осознанное восприятие материала.

Применение проблемного обучения превращает получаемые знания в убеждения, что способствует их воплощению в жизнь, а значит, их осознанному усвоению. При этом особо отмечается эвристический метод.

Включение *метода мозговой атаки и дебатов* в обучение позволяет сформировать умения: формулировать и отстаивать собственную точку зрения, делать выводы, выстраивать цепочку доказательств, выявлять ошибки, анализировать полученную информацию, концентрироваться на сути проблемы, работать в команде. Кроме того, включение активных методов способствует развитию коммуникативных навыков и включению студентов в организацию педагогического процесса.

При организации учебного процесса для повышения уровня профессиональных компетенций представляется целесообразным использование *технологии смешанного обучения*, т.к. она сочетает в себе достоинства дистанционного обучения и компенсирует его недостатки. В основе предлагаемого нами подхода к организации смешанного обучения лежит дистанционный курс. В него интегрируются некоторые методы активного обучения, реализующиеся на очных занятиях со студентами.

В ходе организации учебного процесса в рамках смешанного обучения можно сочетать групповые и индивидуальные, реальные и виртуальные формы, помимо традиционных форм организации учебного процесса, а также целенаправленную, интенсивную и контролируемую самостоятельную работу студентов. Гибкость модели смешанного обучения состоит в том, что пропорции «смешивания» традиционной очной и дистанционной форм могут быть различными.

На основе анализа подходов, изложенных в педагогической и научной литературе, предлагаемых разными исследователями, разработанных на базе различных предметов и учебных дисциплин, можно сделать вывод о том, что повышению уровня профессиональной компетентности способствует применение определённых методов, приёмов и форм деятельности. Среди форм организации обучения приоритет отдаётся тем, посредством которых возможно организовать активную работу над изученным материалом и с его применением. Применение активных методов обучения способствует переносу

знаний и умений студентов в новую ситуацию, изучению новых проблем, формированию умений видеть альтернативу решения, умений комбинировать известные способы решения и создавать новые, оригинальные алгоритмы деятельности. При грамотной организации системы смешанного обучения при органичном сочетании очного и электронного обучения с соответствующим подбором средств и методов работы формирование профессиональной компетенции будет более эффективным.

В рамках нашего исследования было установлено, что для диагностики сформированности профессиональных компетенций может быть успешно применена методика, предложенная для измерения и оценки уровня сформированности компетенции, описанная в работе [2], где выделены когнитивно-операционная и деятельностная компоненты компетенции, разработаны шкалы оценивания уровней сформированности каждой из компонент и интегрального показателя уровня сформированности компетенции.

Библиографический список:

1. School Turnarounds Teachers: Competencies for Success (2008). Public Impact for the Center for Comprehensive School Reform and Improvement. (Available: http://www.publicimpact.com/publications/Turnaround_Teacher_Competencies.pdf)
2. Lapenok, M.V., Rozhina, I.V.: Teachers' training and comprehensive assessment of their educability level in the development and use of electronic educational resources. In The collection International scientific-practical conference Innovations in science, technology and the integration of knowledge, pp.113-122. Berforts Information Press, London (2014)
3. Лозинская А.М. Модульно-рейтинговая технология обучения физике: монография: // Б.М. Игошев, Т.Н. Шамало, А.М. Лозинская. – М. : Владос, – 2010
4. Стариченко Б.Е. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. ч. 1. Концептуальные основы компьютерной дидактики. Учебное пособие/ Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013.

Романько Д.В.

г. Нижний Тагил, Нижнетагильский горно-металлургический колледж
имени Е.А. и М.Е. Черепановых

Баженова И.И.

г. Нижний Тагил, (филиал РГППУ Нижнетагильский государственный
социально-педагогический институт)

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ УРАЛЬСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ В ХОДЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

Общая ситуация уровня развития промышленного производства в России в большинстве отраслей существенно уступает индустриально развитым странам таким как США, Китай, Япония, Германия. По итогам 2014 года величина валового внутреннего продукта в России увеличилась только на 0,2%. Такое положение вещей не стало неожиданностью для большинства российских и зарубежных экспертов в сфере экономики, а скорее нежелательной для нашего государства закономерностью. Уже далеко не первый год доходы федерального бюджета более чем на половину формируются за счет поступлений от продажи нефти и природного газа. Дальнейшее резкое ухудшение экономической ситуации в нашей стране связано с введением евросанкций против крупнейших российских промышленных компаний и банков, а также с падением цен на нефть и продажу энергоносителей [5]. Политическое и экономическое выживание России в современных условиях влечет за собой необходимость принятия срочных решений и мер по стабилизации промышленного производства и банковской сферы, а также созданию условий для выведения промышленности на новый в техническом и технологическом отношении уровень. Решение данных задач, помимо прочих важных условий, зависит от уровня квалификации инженерных кадров, работающих на российских предприятиях. Современные рабочие и инженеры должны быть готовы к работе в условиях возрастающей сложности технологических процессов и оборудования, быстро меняющихся требований к конкурентоспособной продукции, необходимости постоянного повышения эффективности производства.

Вопросы подготовки инженерных кадров обсуждаются в последнее время на правительственном и региональном уровнях и являются предметом особого внимания первых лиц государства. Губернатором Свердловской области

Е.В. Куйвашевым запущен проект комплексной государственной программы «Уральская инженерная школа» [5]. Инженерная школа Урала будет состоять из двух равноценных и взаимосвязанных блоков – «промышленного» и «образовательного».

Задачей производственного сектора в рамках промышленного блока является формирование особой инженерной среды, новой индустрии, включая развитие сферы научно-исследовательских и опытно-конструктивных разработок, реальное функционирование инженерных структур, повышение эффективности работы инженерных кадров, повышение престижа инженерных профессий.

Задачей общеобразовательной и высшей школы в рамках образовательного блока – это не просто подготовка инженеров широкого профиля, а высококлассных специалистов, востребованных на конкретных производствах, способных решать сложные технические задачи.

По мнению Е.В. Куйвашева, готовить такие инженерные кадры нужно не только в вузах, а значительно раньше – в школьном и даже дошкольном образовании, когда у детей особенно ярко выражен интерес к техническому творчеству [1].

В рамках концепции создания инженерной школы Урала особое место уделяется внедрению проектного и исследовательского метода в обучение школьников. Рассмотрим и проанализируем педагогическую сущность данных методов на основе выделенных нами критериев.

Таблица 1

Сравнительный анализ проектного и исследовательского метода

Параметр	Исследовательский метод	Проектный метод
Основные понятия	<i>Исследование</i> (буквально «следование изнутри») в предельно широком смысле – поиск новых знаний или систематическое расследование с целью установления фактов. <i>Учебное исследование</i> – это творческая субъективно новая задача, которую обучающиеся еще не решали [7].	<i>Проект</i> (буквально «брошенный вперед») – деятельность, направленная на выполнение какого-либо замысла или плана. <i>Учебный проект</i> – совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта [7].

Цель	Развитие личности учащегося, а не получение объективно нового результата, как в «большой» науке. Формирование у учащегося готовности и способности самостоятельно, творчески осваивать и перестраивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры, поиск новых (для учащегося) знаний [2].	Развитие личности учащегося посредством деятельности, которая предусматривает не только интеграцию знаний, но и применение актуализированных знаний, приобретение новых, результат которой является конкретный продукт [4].
Прогнозирование	Исследование находится в принципиально неподдающейся никакому прогнозированию составляющей [4].	Проектирование разворачивается и развивается в основном в рамках предсказуемой, «детерминированной» составляющей [4].
Сущность	Исследование не предполагает создания какого-либо заранее планируемого объекта, даже его модели или прототипа. Исследование – процесс поиска неизвестного, новых знаний, один из видов познавательной деятельности человека [6]. Исследовательская деятельность изначально более свободная, практически нерегламентированной какими-либо внешними установками. В идеале ее не должны ограничивать даже рамки самых смелых гипотез. Потому она значительно более гибкая, в ней значительно больше места для импровизации.	Проектирование – процесс разработки и создания проекта (прототипа, прообраза, предполагаемого или возможного объекта или состояния). Проект всегда ориентирован на практику. Проектирование изначально задает предел, глубину решения проблемы. Метод проектов предполагает составление четкого плана проводимых изысканий, с неизбежностью требует ясного формулирования и осознания изучаемой проблемы, выработку реальных гипотез, их проверку в соответствии с четким планом [2].
Этапы	-постановка проблемы; -изучение теории, посвящённой данной проблематике; -подбор методик исследования; -сбор материала, его анализ и обобщение; -научный комментарий; -собственные выводы.	-постановка проблемы; -выработка концепции (гипотезы); -определение целей и задач проекта, доступных и оптимальных ресурсов деятельности; - создание плана; - организация деятельности по реализации проекта;
Виды работ	<i>Учебное исследование</i> Цель: процесс поиска неизвестного, поиска новых знаний Степень анализа информации: полноценный процесс анализа информации Характер творческого процесса: максимальное проявление творчества личности	<i>Учебный проект</i> Цель: создание какого-либо заранее планируемого объекта, модели или прототипа Степень анализа информации: полноценный процесс анализа информации Характер творческого процесса: «творчество по плану»

Как следует из анализа, исследовательский и проектный методы – это активные методы обучения, они мотивируют учащихся к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности. Интеграция этих двух методов в форме проектно-исследовательской работы позволит интенсифицировать техническое и творческое развитие школьников.

Чтобы оценить насколько современная школа методически готова к применению проектного и исследовательского методов, мы рассмотрели законченную предметную линию учебников по физике для 7-9 и 10-11 классов общеобразовательных школ авторов Л.С. Хижняковой и А.А. Синявиной [8]. В этих учебниках представлены темы примерных проектов по физике и общие инструкции к работе над проектом. Однако, на наш взгляд, новые образовательные концепции порождают дополнительную потребность в пересмотре формы представления и порядка проведения предложенных лабораторных работ. Авторы учебников рассматривают лабораторные работы как учебное исследование, хотя у большинства работ прописана и гипотеза, и план ее выполнения, что противоречит самой процедуре «учебного исследования». Мы предлагаем приведенные методические рекомендации авторов либо перестроить в направлении учебных исследований, либо дополнить каждую лабораторную работу исследовательскими заданиями, работа над которыми не потребует существенного изменения, предложенного учащимся лабораторного оборудования. Приведем ряд таких примеров.

Например, в ходе лабораторной работы «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести» учащиеся определяют величину центростремительного ускорения шарика при его равномерном движении по окружности. Данную лабораторную работу можно дополнить исследовательскими заданиями:

1. Исследуйте влияние значения массы шарика на скорость вращения шарика.
2. Исследуйте влияние значения длины нити на скорость вращения шарика.
3. Предложите вариант собственного исследования, используя предложенные в лабораторной работе оборудование.

Проектный метод, с нашей точки зрения, может быть реализован при выполнении разнообразных практикоориентированных заданий (мини-проектов), решение которых связано с повторением и осознанием

пройденного материала, так и с самостоятельным поиском и изучением дополнительной информации. Приведем пример такого задания: «Уезжая на отдых, вы оставляете домашнего питомца дома. Требуется обеспечить его питьевой водой». При выполнении задания учащимся необходимо найти и изучить существующие способы решения проблемы, составить возможные варианты схемы питьевого устройства, его конструирования и дальнейшего представления аудитории класса.

Главная цель проектных и исследовательских заданий – это развитие технического, исследовательского и творческого потенциала школьников, приобретение новых знаний и умений, а также опыта конструкторской деятельности. Таким образом, можно сделать вывод о том, что проектно-исследовательская деятельность школьников является основой подготовки подрастающего поколения для работы в качестве высококвалифицированных инженерных кадров для будущего отечественного производства.

Библиографический список:

1. Деловая жизнь. ВВП России и других стран мира в 2013 - 2014 годах. ВВП России и других стран мира в 2013 - 2014 годах. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://bs-life.ru/makroekonomika/vvp2014.html>
2. Леонтович А.В. Об основных понятиях концепции развития исследовательской и проектной деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. – 2003. – № 4.
3. Пентин А.Ю. Исследовательская и проектная деятельности: сущность и форма // Новые ценности образования. М., 2006.
4. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников. М.: Просвещение, 2011.
5. Проект Концепции комплексной государственной программы «Уральская инженерная школа» на 2015-2020 годы.[Электронный ресурс Режим доступа: <http://sospp.ru/news/razrabotan-proekt-koncepcii-kompleksnoj-gosudarstvennoj-programmy-uralskaya-inzhenernaya-shkola-na-2015-2020-gody/>
6. Савенков А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: Учебное пособие. М.: «Ось-89», 2006.. С. 230.
7. Советский энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. Изд. 4-е. М.: Сов. Энциклопедия, 1987. С.1065.
8. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика. Предметная линия учебников для 7-11 классов. Изд-во: Вентана-Граф, 2010.

Роцин Л.В.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Курс общей физики является необходимым фундаментом для получения физических знаний в школе, в педагогическом вузе, в системе повышения квалификации учителей физики. В настоящее время в России идет становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство. Обеспечение качества образования как определяющего фактора в повышении уровня профессиональной подготовки специалистов является чрезвычайно важным для устойчивого развития общества в условиях интенсивной социально-экономической, научно-технической и профессиональной обновляемости.

Следует признать, что в системе обучения в педагогическом вузе сложился ряд противоречий, связанных с проблемой сохранения фундаментальности физического образования, одним из которых является противоречие между объективными потребностями образовательного процесса в использовании новых обучающих методов и их недостаточно высоким методическим обеспечением. С одной стороны, растет объем информации и усложняются способы ее передачи, с другой – время, отведенное на изучение курса физики не увеличивается. В практике обучения студентов педагогического вуза существует диссонанс между необходимостью формирования умений работать со знаниями, информацией, новыми педагогическими технологиями в будущей профессиональной деятельности выпускников и преимущественно традиционным репродуктивным методом обучения. В частности, соотношение применения виртуальных и натуральных дидактических средств обучения в условиях активного внедрения разноуровневых образовательных программ является спонтанным, не имеющим достаточного методического обеспечения. В преподавании физики физический эксперимент – неотъемлемая часть изложения материала. В методическом отношении демонстрации делают всякое явление более ясным для слушателей, чем при словесном его описании, и содействуют более легкому усвоению и запоминанию фактов. Хорошо поставленная демонстрация повышает интерес слушателей, действуя не только на их умственную и эмоциональную деятельность, но и воображение. Основными качествами физического эксперимента являются гибкость и способность отражать нововведения, как

научные (в процессе проведения опыта), так и педагогические (в методике обучения проведению эксперимента), о чем свидетельствуют работы российских исследователей в области физического эксперимента [5,6]. В процессе обучения важно не забывать, что за различными уравнениями и вычислениями учащиеся могут совсем упустить из виду природу тех явлений, которые описываются этими уравнениями. Лабораторный практикум по физике является одной из самых активных форм изучения физики. Он позволяет студентам наблюдать физические явления в разных условиях, выявлять их закономерность, знакомиться с техническими свойствами и методами изучения физических явлений. Лабораторные работы дают возможность усовершенствовать, развить и углубить полученные ранее первоначальные представления, довести их до уровня понимания и твердых знаний. Кроме того, подобная деятельность развивает элементы самостоятельности, навыки в обращении с аппаратурой для решения поставленных задач.

При проведении демонстрационного эксперимента можно руководствоваться: наблюдением того или иного явления, проверкой выдвинутой гипотезы, выявлением физических закономерностей и проверкой вытекающих из них последствий. Особое место занимают опыты, на основе которых формулируются основные физические понятия, раскрывается сущность законов, физических гипотез и законов (например, опыты Фарадея, Эрстеда). Значительное место в преподавании физики занимают также опыты, имеющие вспомогательный характер или подготавливающие учащихся к восприятию нового материала, проблемные опыты, усиливающие познавательную активность учащихся.

Содержание, структура и техническое формирование физического практикума периодически изменяется с учетом требований времени. В связи с изменением содержания учебного плана и уменьшением аудиторных часов, отведенных на проведение лабораторных работ, а также модернизацией оборудования физической лаборатории возникает необходимость в переработке устаревших методических материалов.

По характеру физического практикума выделяют несколько видов работ. Работы технического типа знакомят студентов с измерительной техникой, методикой измерения физических величин. Работы репродуктивного типа, приступая к которым студенты из лекционного курса знают заранее каким должен быть результат, ограничивают возможность для развития творческого мышления. При выполнении работ репродуктивно-исследовательского типа обучающиеся ясно представляют себе закономерности использования явлений, однако им заранее неизвестен результат работы. Работы этого типа (а это

большинство работ по измерению различных коэффициентов, величин) воспитывают у исполнителей способность к критическому анализу полученных результатов. Учебно-исследовательские, курсовые проекты представляют собой работы исследовательского типа, в которых ставится лишь проблема, а методику экспериментального решения и необходимое оборудование студент подбирает сам.

Поскольку всё больший интерес представляют кибернетические подходы к преподаванию курса физики, связанные с компьютерным моделированием [1,2,3,4], появилась разновидность лабораторных работ, базирующаяся на применении компьютерных технологий при проведении экспериментов по курсу физики. В результате чего возник новый термин – «виртуальный физический эксперимент». В соответствии со степенью использования компьютеров он может быть компьютерным или компьютеризированным. Для первого случая характерен эксперимент с моделями объектов, явлений и процессов, для второго - натуральный эксперимент с использованием компьютера как элемента экспериментальной установки, позволяющий с помощью сопряженных с ним датчиков физических величин фиксировать значение этих величин и связи между ними.

Проблема места и роли виртуального эксперимента в учебном процессе по физике не первый год обсуждается в методической науке. В ряде случаев она становится не только предметом жарких дискуссий, но и непримиримой полемики. До сих пор, как и ранее, можно услышать мнения, с одной стороны, о безусловной полезности виртуального модельного эксперимента, а с другой – об его исключительной «вредности» для процесса обучения физике [4].

Наряду с пониманием потенциальной полезности виртуального эксперимента существует тревога относительно возможности его чрезмерного и не вполне адекватного использования при обучении физике. Во первых, реальной оказалась опасность замены одного негативного явления в преподавании предмета – «меловой физики» - на другое – «экранный физику» («или физику компьютерных моделей»). Во-вторых, интерактивные свойства новой среды обучения с необходимостью привели к тому, что виртуальный эксперимент стал использоваться не только как средство наглядности, но и как объект активной самостоятельной работы учащихся. При этом цели этой работы, как оказалось, не всегда являются адекватными роду деятельности обучаемых в виртуальной среде (например, «доказать справедливость закона Ома для участка цепи», «проверить выполнение закона Ампера» вместо «исследовать поведение модели» ... или «познакомиться с содержанием закона ..., используя модель»...). Отсутствие ясного понимания смысла деятельности

в виртуальной среде, безусловно, снижает образовательный эффект этой деятельности, а в итоге не позволяет учащимся в полной мере осознать назначение компьютера в научном познании и обучении [1].

Анализ работ других авторов [2,3,4,5,6] о месте и роли натурального эксперимента, позволяет сделать вывод о том, что современный научный опыт относится к сложным научным методам. В настоящее время и наблюдения, и экспериментальные исследования невозможно представить без использования компьютерных технологий, особенно в научном эксперименте. Современный школьник, осваивающий экспериментальный метод познания, должен познакомиться с особенностями проведения как классических, так и современных физических экспериментов. В процессе учебных демонстраций на уроке и на лабораторных занятиях необходимо показать учащимся основные направления использования компьютерных технологий в экспериментальном изучении явлений природы. Формирование у учащихся представлений о назначении и содержании виртуального эксперимента не должно осуществляться в отрыве от их представлений о классическом натурном эксперименте и его роли в научном познании.

Однако, обучающийся при использовании виртуального эксперимента не получает навыков практической работы с реальным исследовательским оборудованием. Это может привести к затруднениям в дальнейшей профессиональной деятельности студента. Применение виртуального эксперимента целесообразно для представления физических явлений, трудно воспроизводимых в реальном лабораторном эксперименте, наглядного сравнения результатов, получаемых в рамках различных теоретических моделей, повышения уровня безопасности обучающихся при применении компьютерных тренажеров, повышения у студентов мотивации к обучению за счет моделирования физических процессов, позволяющего рассматривать процессы «изнутри» и вносить параметрические изменения в ход того или иного процесса; визуализации ненаблюдаемых при лабораторном эксперименте явлений. Следовательно, чтобы не потерять практических навыков работы с реальным оборудованием, целесообразно обязательное включение в образовательный процесс в натурального физического эксперимента.

Курс физики, как в школе, так и в педагогическом вузе, должен быть курсом экспериментальной физики, то есть изучение физики должно проводиться на натуральной экспериментальной основе. Благодаря демонстрациям и лабораторному практикуму студенты и школьники осознают реальность изучаемых явлений, законов, процессов, осваивают методы физического эксперимента.

Библиографический список

1. Оспенникова Е.В. Основы технологии развития исследовательской самостоятельности школьников. Эксперимент как вид учебного исследования. Учебное пособие / Перм. гос. пед. ун-т. – Пермь, 2002.
2. Оспенникова Е.В. Методологическая функция виртуального лабораторного эксперимента // Информатика и образование. – 2002. – №11.
3. Оспенникова, Е.В., Худякова А.В. Обновление системы учебных объектов чреды обучения в условиях информатизации образования и проблема организации познавательной деятельности школьников в новой информационной среде // Вестник ГППУ. Серия «ИКТ в образовании». – 2005.
4. Оспенников Н.А. Школьный физический эксперимент в условиях компьютерных технологий / Вестник ПГПУ, Вып 2.
5. Старовиков, М.И. Введение в экспериментальную физику. Учебное пособие. – Бийск: НИЦ БПГУ им. В. В. Шукшина, 2003.
6. Шамало, Т.Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении / Свердлов. гос. пед. институт. Свердловск, 1990.

Румбешта Е.А., Бычкова А.С.

г. Томск, Томский государственный педагогический университет

ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ К ОБУЧЕНИЮ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ИССЛЕДОВАНИЮ

В развитии школьников, формировании их мышления большую роль при обучении физике играет учитель – профессионал своего дела, а также технологии и методики, которые применяются в процессе обучения. В процессе формирования инженерного мышления большую роль играет обучение школьников исследованию. Несмотря на все более проявляющуюся потребность в исследовательской подготовке школьников (она подкрепляется и соответствующими требованиями школьного стандарта), на основе анализа ситуации в школьном образовании г. Томска и области авторами делается вывод – большинство учителей физики, особенно – молодых учителей, к такого рода организации учебной деятельности не готовы [4].

Потребность в обучении школьников исследованию проявлена и на уровне государственного заказа. В современном стандарте высшего педагогического образования заложена компетенция – будущие учителя физики должны обладать способностью руководства исследовательской деятельностью

школьников. В этом плане существует потребность в целенаправленной профессиональной подготовке студентов. Обучение руководству исследованиями учащихся для учителя подразумевает, что он должен также уметь обучить школьников исследовательским умениям, что наиболее эффективно делать на уроке, уметь организовать исследование, уметь руководить исследованиями школьников. Такое обучение необходимо начинать уже в основной школе. Наиболее эффективно это делать на уроке, где учитель организует формирование у школьников умений – видеть проблемы, выдвигать гипотезы, наблюдать, работать с книгой и другими источниками информации, проводить эксперименты [3]. Эти виды теоретической и практической деятельности формируют мышление, относящееся к инженерному типу.

Разработка подходов к обучению студентов организации исследования, руководству исследованиями школьников включала тщательное изучение работ по организации исследовательской деятельности школьников, анализ наработок учителей по обучению учащихся основной школы исследованию, изучение способов учебной деятельности и форм на уроках физики, анализ собственного опыта обучения исследованию на элективном курсе [2].

В результате была разработана модель подготовки студента, включающая начальную подготовку бакалавра, завершающую – магистра, к руководству организации исследовательской деятельности школьников. В модели предусмотрены два последовательных этапа подготовки бакалавров и магистров [1].

На первом этапе бакалавры педагогического образования (физики) в рамках курса «Методика обучения физике» готовятся к обучению проведения исследования через выполнение пробного действия по подбору и предъявлению домашних опытов для учащихся 7-9 классов, и подготовке рекомендаций по их выполнению и предъявлению. Разрабатывают дополнительные творческие задания к ряду лабораторных работ курса физики 7,8 класса. На семинарах студенты моделируют их выполнение, разрабатывают методику включения учащихся в элементы исследовательской деятельности. В процессе этой деятельности происходит подготовка к развитию у учащихся экспериментальных умений: наблюдать явление, произвести измерение, сконструировать установку, представить и объяснить результаты опыта другим ученикам; развитие умений решать проблемы – высказывать первичные гипотезы и обосновывать их.

В результате такой подготовки бакалавры получают базовые знания по исследовательской деятельности (ИД) школьников, первичные умения по организации ИД, мотивацию на организацию ИД.

Дальнейшая подготовка уже магистрантов направлена на развитие у них умений самостоятельной организации исследований учащихся. Это происходит в рамках курса ТиМОФ, а также ряда курсов по выбору. В плане теоретической подготовки магистранты готовят рефераты по теории организации исследовательской деятельности школьников, анализируют опыт ее организации. Студенты прорабатывают теоретический материал по обучению школьников решению проблем – по выдвижению, обоснованию и проверке гипотез. Для осмысления этих материалов в рамках семинара студенты самостоятельно организуют конференцию по их предъявлению и обсуждению.

Далее магистранты проектируют разработки по проведению уроков-проектов, уроков-исследований, апробируют их на практике. При подготовке уроков-исследований студенты сами вначале моделируют эту деятельность в группе.

При обучении студентов организации ИД школьников, важной составляющей этой деятельности является оценка результата. Самостоятельная разработка критериев оценки исследовательских умений школьников организуется в проблемной группе, разработанные самостоятельно критерии сравниваются с критериями, предлагаемыми преподавателем и принимаются как окончательные.

В программу подготовки магистрантов входит организация обучения исследованию учащихся основной школы и в рамках внеурочной деятельности, так как многие школы предоставляют для этого только дополнительное время. Организация и обучение исследованию происходит на элективных курсах или в рамках исследовательских проектов.

В этом плане студенты разрабатывают программу курса по обучению исследованию. Основная часть студентов выполняет эту работу, исходя из полученных на занятиях теоретических знаний, подбора и некоторого переформатирования содержания элективных курсов, предлагаемых в периодических изданиях. Некоторая часть студентов разрабатывает программу таких курсов самостоятельно. Эти студенты начинают работу по апробации курсов в тех школах, где они осуществляют практику обучения школьников.

Подготовка магистрантов к руководству исследовательским проектом происходит через непосредственное участие их в этой деятельности, то есть через самостоятельное выполнение проекта. Совместно с преподавателем разрабатывается общий подход к организации исследовательского проекта школьников, затем магистранты сами выполняют проект. Отдельные студенты, приобретя некоторые умения организации проектно-исследовательской деятельности, выполняют руководство индивидуальными и групповыми

проектами в школах, где они осуществляют практическую педагогическую деятельность. После этой практики они достаточно уверенно могут организовать проектную деятельность, разработать и провести элективный курс.

Представленная подготовка студентов требует наличия способов оценки их подготовленности. Для оценки степени подготовленности студентов к организации исследований школьников и обучению их исследовательским умениям совместно с преподавателем ими выявлены критерии и показатели (табл. 1), по которым студенты самостоятельно оценивают себя.

Таблица 1

Таблица самооценки магистров по подготовке к организации ИД

Критерии	Показатели	Методы оценивания
Мотивация	Наличие мотивации	Рефлексия
Знания	а) структура ИД; б) структура урока-проекта, урока-исследования.	Авторский опросник
Умения	а) организация творческих ДЗ, исследовательских ЛР; б) выстраивание элементов ИД на уроках-проектах, уроках- исследованиях, проблемных уроках; в) оценка исследовательских умений школьников; г) умение разработки программы элективного курса по обучению ИД; д) умение организации внеурочной исследовательской деятельности (исследовательские краткосрочные проекты, конференции).	Анализ и оценка формируемых умений
Способности	а) организовать отдельные виды ИД школьников на уроке и вне урока б) оценить себя в организации разных видов урочной и внеурочной ИД; в) способность к оценке исследовательских умений школьников; г) быть готовым к разработке программы обучения исследованию.	Анализ практической деятельности в школе; рефлексивная самооценка студентов.

Оценка и самооценка показали эффективность предлагаемой системы подготовки будущих учителей физики к выполнению стандарта основной школы в плане организации и руководства исследовательской деятельностью школьников.

Библиографический список:

1. Бычкова А.С. Профессиональная подготовка бакалавров и магистров к организации исследовательской деятельности учащихся основной школы (на предмете физика). Автореф. дис. канд. пед. наук. Томск, 2014.
2. Бычкова А.С. Элективный курс по обучению школьников исследованию; подготовка учителя к проведению курса // Вестник ТГПУ, 2014. Вып. 1 (142).

3. Бычкова А.С., Куровский В.Н., Румбешта Е.А. Обучение исследовательской деятельности учащихся на уроках физики // Вестник ТГПУ. Вып. 11 (152). 2014.

4. Румбешта Е.А., Червонный М.А. Профессиональная компетенция учителя физики // 1У всероссийская научно-практическая конференция «Преподавание естественных наук, математики и информатики в вузе и школе». – Томск: Изд-во Томского государственного педагогического университета, 2011.

Сардак Л.В., Старкова Л.Н.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ПОСТРОЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ СРЕДСТВАМИ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА НА БАЗЕ MAIL.RU

В настоящее время в образовании рассматриваются вопросы, касающиеся инновационного личностно-ориентированного обучения, которое направлено на совместную деятельность субъектов образования в процессе проектирования, апробации и сопровождения объектов интеллектуальной инженерной деятельности. В свою очередь, это способствует мотивации преподавателей к решению актуальной задачи инженерной педагогики – разработке адекватных педагогических технологий.

Эффективность подготовки студентов к успешной инновационной инженерной деятельности может быть достигнута за счет использования возможностей гибкой и мобильной педагогической технологии.

Вопросы организации управления учебной деятельностью с использованием современных аппаратно-программных средств, ориентированных на использование мобильных устройств с реализованным беспроводным удаленным доступом к ресурсам глобальной сети, являются крайне важными при реализации образовательной программы подготовки современных инженеров, поскольку данные технологии позволяют реализовать непрерывное обучение. Оболочкой для взаимодействия субъектов образовательного процесса выступает специальная система – система управления обучением (LMS).

Для построения LMS в облаке предлагается создать на базе существующих регистраций у субъектов учебного процесса в сети Интернет

виртуальное пространство для обмена и хранения учебной информацией, обеспечения коммуникации, планирования деятельности, сбора и хранения результатов обучения. Рассмотрим реализацию LMS на примере сервисов mail.ru.

Определим базовое понятие системы управления обучением.

Система управления обучением (LMS) – это информационная система, создающая условия для всестороннего и полного информационного и коммуникационного обеспечения всех субъектов учебно-воспитательного процесса, направленная на достижение поставленных образовательных и воспитательных целей, с реализацией функций документооборота.

Обобщение специфики функционирования известных LMS позволяет выделить ряд принципов ее построения:

- модульность (расширяемость) – возможность варьировать подключаемые сервисы;
- минимальная достаточность - подключаются и используются только необходимые наборы инструментов в специально организованной группе;
- функциональная полнота – обеспечение всех необходимых функций;
- метапредметность – независимость системы от специфики контента;
- кроссплатформенность – функционирование системы более чем на одной аппаратной платформе и/или операционной системе, то есть использование web-интерфейса;
- интегрируемость – возможность подключения инструментария и контактов из сторонних сервисов;
- оперативность и мобильность – использование различных цифровых, в том числе портативных мобильных устройств, в удобное время для информационного взаимодействия при наличии подключения к глобальной сети Интернет.

Остановимся подробнее на модульности системы. Ввод информации в информационную систему осуществляется средствами конкретных инструментов, которые можно разбить на группы – подсистемы (модули). Набор этих модулей может варьироваться в зависимости от целей функционирования LMS. То есть, система собирается из инструментальных модулей как мозаика. Приведем пример графической интерпретации сетевой структуры LMS (рис. 1). При построении системы управления обучением необходимо подобрать программный инструментарий для реализации каждого конкретного модуля в mail.ru. Отметим, что регламентировать доступ к

контенту для определенной группы и подключать инструменты возможно в mail.ru только после создания группы, в данном случае закрытой.



Рис. 1. Модульная структура LMS

Сопоставление инструментального модуля и облачного сервиса для его реализации представлено в форме таблицы (таблица 1).

Таблица 1

Сопоставление модуля LMS и облачного инструмента, ориентированных студентов инженерных специальностей

Инструментальный модуль LMS	Инструмент в облачном сервисе
Информационно-контентная система – система реализации структурированной организации хранения и регламента доступа к учебной информации.	<ul style="list-style-type: none"> • Облако@mail.ru
Система инструментов коммуникации	<ul style="list-style-type: none"> • http://my.mail.ru/my/communities • встроенный агент mail.ru
Автоматизированная система организации компьютерного контроля	<ul style="list-style-type: none"> • нет, но возможна организация системы ссылок на сторонние сервисы
Автоматизированная система управления <ul style="list-style-type: none"> • планирование; • организация работы; • координация и регулирование 	<ul style="list-style-type: none"> • Электронный календарь: – https://calendar.mail.ru
Система сбора и хранения результатов обучения	Инструменты анкетирования и опросов, формирования отчетов, разработки электронных таблиц: <ul style="list-style-type: none"> • Облако@mail.ru (электронные таблицы)
Новости современной инженерии	<ul style="list-style-type: none"> • https://hi-tech.mail.ru/

РЕАЛИЗАЦИЯ LMS

Процесс построения системы управления обучением можно представить следующим алгоритмом:

Этап 1. Подготовка и сборка модульной системы:

- Реализация системы каталогов для загрузки компонентов электронного учебно-методического комплекса.
- Создание иерархической системы индивидуальных рабочих папок.
- Разработка контента в кроссплатформенных форматах для наполнения системы соответствующим содержимым, загрузка подготовленного контента.
- Подготовка контрольно-измерительных материалов в специализированных системах, загрузка в контентную часть LMS системы ссылок на контрольные материалы.
- Разработка и загрузка форм электронных журналов, образцов отчетной документации.

Этап 2. Подключение субъектов (пользователей) к системе:

- Регистрация субъектов в системе/системах.
- Создание группы, приглашение участников, присвоение и распределение прав доступа.
- Разработка регламента пользователя.
- Формирование событий группы.
- Подключение необходимых сервисов для участников.

Этап 3. Эксплуатация системы по выполнению задач обучения.

Рассмотрим поэтапную реализацию LMS средствами сервисов mail.ru.

1. Этап подготовки и сборки модульной системы.

В соответствии с принципами модульности, минимальной достаточности и функциональной полноты необходимо определить набор модулей, которые будут использоваться при построении системы, так наша система будет иметь четыре компонента, не включая автоматизированную систему контроля.

В облаке реализуем систему папок по необходимой дисциплине (пример

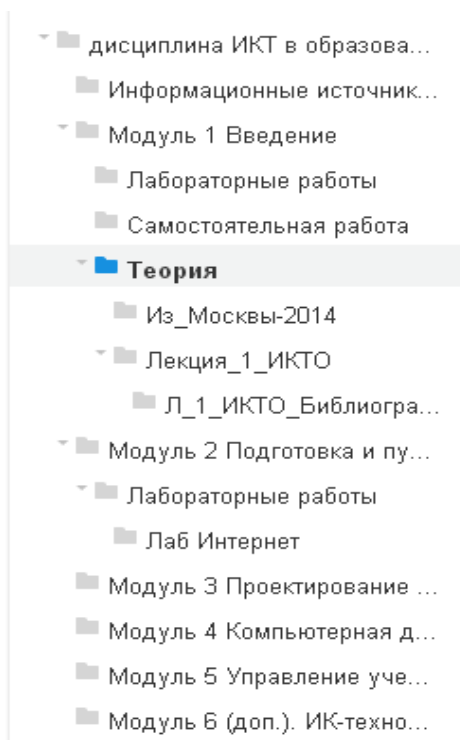


Рис. 2. Фрагмент структуры ЭУМК в облаке mail.ru

представлен на рис. 2.). Размещает контент, файлы представляются в форматах doc, docx, pdf, ppt, pptx, xls, xlsx, gif, jpg, png, swf, avi, mp3, mp4.

2. Этап подключения субъектов (пользователей) к системе.

Организатор создает группу пользователей и календарь с уникальным для них именем. Владелец группы рассылает приглашения для вступления в группу, предварительно зарегистрированным на сервисе пользователям, те, в свою очередь, принимают приглашение. После подключения пользователи получают доступ к общим ресурсам в облаке (папка с расширенным доступом), регламент доступа регулируется владельцем облака. Всем субъектам учебного процесса (обучающимся и преподавателям) необходимо пройти регистрацию на сервисе.

Далее необходимо подтвердить регистрацию на сервисах по ссылке в письме приглашении, отправленном адресату после регистрации, сообщить регистрационные данные организатору для дальнейшего подключения в группу. Организация студентов в группы возможна по двум основаниям: по предмету (тогда у обучающегося будет несколько предметных групп) или по академическим группам (у преподавателя будет много групп). Из личного опыта, понятно, что второй способ организации более удобен, поскольку тогда заводится единый электронный журнал и календарь академической группы, и студенты лично заинтересованы в работоспособности данного сообщества.

В облаке предоставляется следующая линейка инструментов (рис. 3)

Для размещения управляющей информации, заполняется календарь (Календарь) – календарь может быть синхронизирован с календарем на мобильном устройстве с использованием специального мобильного приложения (рис. 4).

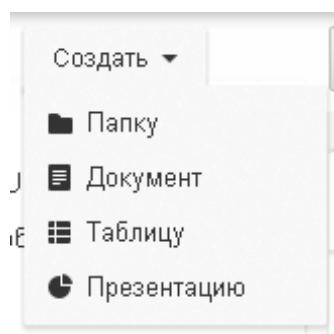


Рис. 3.
Инструменты
облака mail.ru



Рис. 4. Иконка
мобильного
приложения
календаря mail.ru

Создается электронный журнал с настраиваемой системой оценки качества обучения, заносятся данные об обучающихся, настраивается регламент доступа к документу (только просмотр).

Совместно с участниками группы составляется регламент пользователей, включающий правила пользования общим ресурсом, систему оценивания, перечень отчетной документации, правила сдачи работ, график консультаций, занятий. Рекомендуются в регламенте указать график проверки выполненных работ, представленных студентами, то есть время, когда педагог проверяет все размещенные и присланные ему материалы.

Каждый из участников настраивает личное пространство и для реализации коммуникации подключает встраиваемые инструменты в сервисе «Мой мир».

После проведенных действий система готова к эксплуатации.

Использование Интернет-сервисов с облачными хранилищами позволяет вовлекать обучающихся в образовательный процесс в режиме взаимодействия, принятом в Интернет-сообществах, с ориентацией на современные средства коммуникации. Таким образом, стандартного набора облачных Интернет-сервисов достаточно для построения LMS и создания предметной среды совместно преподавателями и студентами с возможностью разработки индивидуальных образовательных маршрутов, позволяющих студентам выбирать индивидуальную образовательную траекторию.

Библиографический список:

1. Грунистая О.С. Облачные технологии как инструмент организации учебного процесса в российских вузах / ФЭН-Наука. Выпуск № 1 (16) / 2013.
2. Макачук Т.А., Минаков В.Ф., Артемьев А.В. Мобильное обучение на базе облачных сервисов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №2. URL: www.science-education.ru/108-9066 (дата обращения: 18.06.2014).
3. Нил Склейтер. Облачные вычисления в образовании: Аналитическая записка / Пер. с англ. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. – М., 2010.
4. Облачные технологии для дистанционного и медиаобразования: Учеб.-метод. пособие / М.В. Кузьмина, Т.С. Пивоварова, Н.И. Чупраков. – Киров: Изд-во КОГОАУ ДПО (ПК) «Институт развития образования Кировской области», 2013.

5. Стариченко Б.Е. Синхронная и асинхронная организация учебного процесса в вузе на основе информационно-технологической модели обучения// Педагогическое образование в России. – 2013. – № 3.

6. Стариченко Б.Е., Явич Р.П., Махрова Л.В., Давидович Н. Управление учебной деятельностью студентов на основе сетевых информационных технологий // Образование и наука. – 2007. – № 6.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»). – Министерство образования и науки Российской Федерации – Р/д: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_11/prm46-1.pdf.

8. Якушкина Е.И. Построение инновационной образовательной среды вуза на базе сервисов Web 2.0 и LMS Moodle //Управление образовательным процессом в современном вузе: опыт, проблемы, перспективы: мат-лы VI Всерос. науч.-практ. конф. Красноярск, Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2012.

Сбродов В.М.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ИЗМЕРЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

При обучении в техникумах, колледжах и университетах на технических специальностях студенты будут выполнять достаточное количество лабораторных и практических работ и решать задачи по техническим дисциплинам. При выполнении лабораторных и практических работ им придется производить измерения физических величин. Кроме того, измерения им придется проводить в их непосредственной практической деятельности.

Они должны знать, что все измерения (прямые и косвенные) проводятся с определенной точностью.

Обучение физике в школе позволяет подготовить учащихся к пониманию погрешностей прямых и косвенных измерений и формированию умений их определять.

Понятие прямых измерений (результаты которых получают непосредственно с помощью измерительных средств) начинаем формировать с 7 класса.

В 7 классе мы говорим о том, что значит измерить физическую величину, вводим понятие цены деления и разбираем вопрос о нахождении цены деления; при этом вводится точность и погрешность измерения.

При выполнении лабораторных работ или при измерениях следует считать, что погрешность измерения равна половине цены деления измерительного прибора.

При записи величины с учетом погрешности следует пользоваться формулой:

$$A = a \pm \Delta a ;$$

где A – измеряемая величина,

a – результат измерения,

Δa – погрешность измерения.

Однако в указаниях лабораторных работ в 7,8 классах результаты измерений не записываются с учетом погрешностей.

Научно-методический анализ, теория погрешностей, опыт преподавания физики в 7-8 классах позволяет рекомендовать следующую программу формирования знаний и умений вычисления погрешностей измерение на I ступени обучения:

1. Прямые измерения и их погрешности: погрешности приборов и отсчёта.
2. Запись результатов прямых измерений.
3. Относительная погрешность прямых измерений.
4. Косвенные измерения и их погрешности (для учащихся с хорошей математической подготовкой).

В школьном курсе физики погрешность прямого измерения (прибора и отсчета) считаем равной цене деления.

В 7 классе мы работаем с линейкой, измерительным цилиндром, динамометром, учебными весами, барометром-анероидом. При проведении лабораторных работ абсолютные погрешности средств измерения должны быть написаны на доске.

В 8 классе работаем с термометром, школьными амперметром и вольтметром.

В учебнике 10 класса во введении к лабораторным работам вводится подсчет абсолютной и относительной погрешности.

Дана таблица абсолютных инструментальных погрешностей средств измерения, применяемых при проведении лабораторных работ в школе, даны формулы для нахождения относительной погрешности косвенных измерений; вводится понятие о классе точности электроизмерительного прибора.

$$\Delta_{np} A = \frac{\gamma_{np} \cdot A_{\max}}{100},$$

$$\text{где } \gamma_{np} = \frac{\Delta_{np} A}{A_{\max}} \cdot 100\%.$$

Запись результатов измерений:

$$A_{\text{изм}} - \Delta A < A_{\text{пр}} < A_{\text{изм}} + \Delta A.$$

Дана схема оформления отчета о проделанной работе и запись результатов измерения:

$$A = A_{\text{пр}} \pm \Delta A,$$

$$\varepsilon = \dots\%$$

На этом заканчивается работа с погрешностями прямых и косвенных измерений в курсе физики полной средней школы.

В курсе физики 11 класса в указаниях к работам даются формулы по подсчету погрешностей косвенных измерений.

При проведении расчетов при выполнении лабораторных работ и работ физического практикума необходимо соблюдать правила приближенных вычислений.

Библиографический список:

1. Лешуков А.П. Методические рекомендации по обучению оценки погрешностей измерений и планированию эксперимента в курсе физики средней школы. – Вологда, 1985.
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика 10 – М.: Просвещение, 2007.
3. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. Физика 11 – М.: Просвещение, 2011.
4. Пёрышкин А.В. Физика 7 – М.: Дрофа, 2002.
5. Пёрышкин А.В. Физика 8 – М.: Дрофа, 2002.
6. Пёрышкин А.В., Гутник Е.М. Физика 9 – М.: Дрофа, 2002.

Свириденкова Н.Г.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРИЕМАМИ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ

Проблема развития творческого мышления школьников в процессе обучения сегодня является, пожалуй, одной из первых среди многих дидактических и методических проблем образовательного процесса. И это понятно, т. к. именно творческий человек способен в современном социуме достичь не только личностных успехов, но и быть полезным обществу в условиях быстро изменяющейся действительности.

Решением указанной выше проблемы занимались и занимаются многие ученые, педагоги, учителя, но каждый видит возможности решения проблемы в свете своих научных исследований, практической деятельности, приобретенного опыта и т. д. Несомненно, что любой адекватный вклад в развитие творческого мышления школьников (теории, методики, приемы) дает свои положительные результаты. На наш взгляд, существующее современное направление развития творческого потенциала учащихся через применение методов ТРИЗ-педагогика является также очень интересным направлением исследования на всех уровнях образовательного процесса.

Важно отметить тот факт, что получить качественные положительные результаты любой деятельности возможно, если работа по развитию способностей, в том числе и творческих, будет осуществляться последовательно и непрерывно. Об этом в своих работах пишут М.М. Зиновкина, П.М. Горев, В.В. Утемов [1; 2]. В результате анализа педагогической системы Многоуровневого непрерывного креативного образования НФТМ-ТРИЗ (непрерывное формирование творческого мышления и развитии творческих способностей учащихся и студентов), мы выделили подсистему НФТМ-ТРИЗ в школе, схема которой представлена на рис 1.

Как видно из рис. 1, развитие системного мышления – необходимое условие формирования творческих способностей школьников. Физика как учебный предмет дает большую возможность учителям осуществлять этот процесс.

О значимости системного мышления Г.С. Альтшуллер говорит: «Мир, в котором мы живем, устроен сложно. И если мы хотим его познавать и преобразовывать, наше мышление должно правильно отражать этот мир. Сложному, динамичному, диалектически развивающемуся миру должна

соответствовать в нашем сознании его полная модель – сложная, динамичная, диалектически развивающаяся» [3].

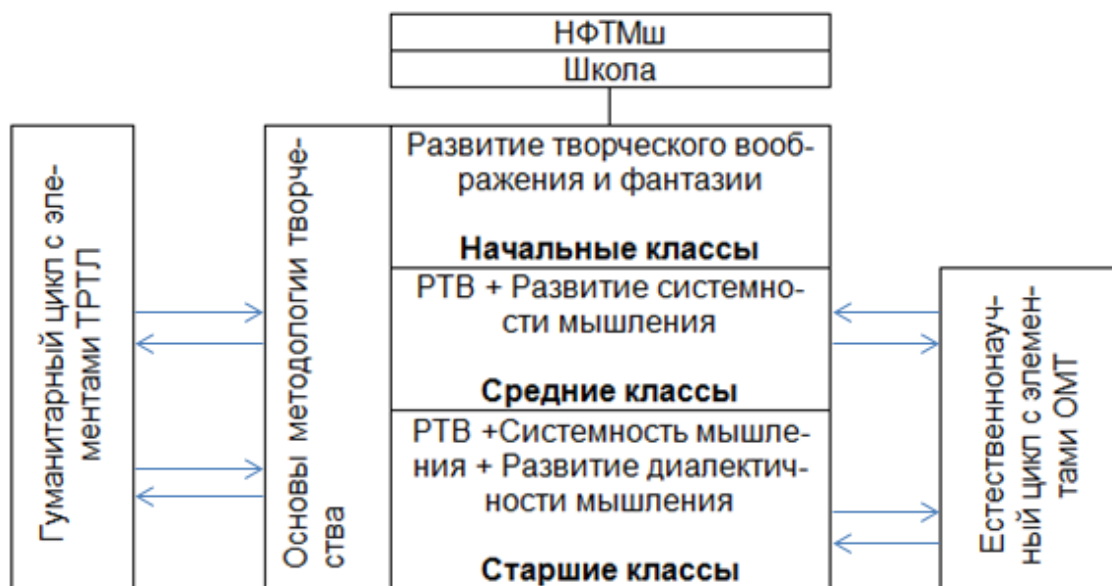


Рис. 1

Научить школьников мыслить системно можно с помощью предложенного им системного оператора при адаптации технологии его использования для обучения любых предметов, в том числе и физике.

Сегодня многие ученые апробируют методы ТРИЗ для развития творческого мышления школьников при изучении различных предметов: физика – А.А. Гин, биология – В.И. Тимохова, начальная школа – С.А. Гин, математика – П.М. Горев, В.В. Утёмов и др.. Нам бы хотелось поделиться своим опытом работы в этом направлении, а именно тем, как при обучении физике можно использовать некоторые приемы ТРИЗ. В данной статье речь пойдет о системном операторе, игре «хорошо – плохо», методе построения причинно-следственных цепочек при формировании физических понятий. Рассмотрим некоторые примеры.

Системный оператор

После знакомства учащихся с системным оператором в виде 9-экранный системы и демонстрации принципа его заполнения предлагается самостоятельное заполнение экранов в том видении, какое представляется учащимся. Надо отметить, что школьникам сразу не удастся заполнять все экраны, поскольку недостаточно отработано умение видеть предмет или явление частью системы. Но со временем такая деятельность захватывает ребят и даёт положительные результаты.

Ниже приведены примеры работ учащихся с системным оператором.
9 класс.

Как вам видится явление всемирного тяготения как часть системы?

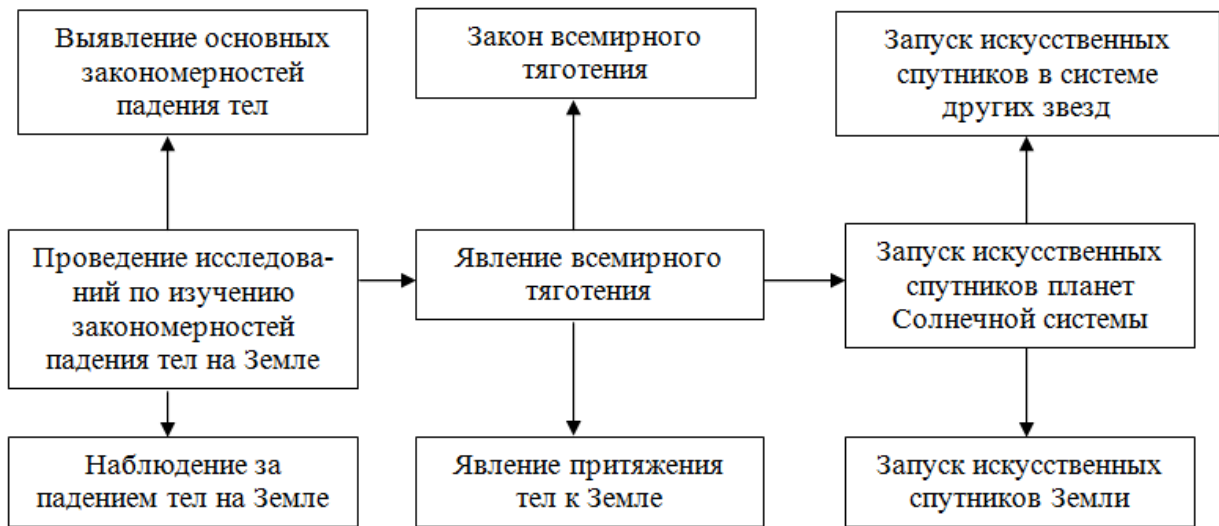


Рис. 2

10 класс.

Есть факт: частица движется с ускорением. Разложите явление в 9-экранную схему (рис. 3).

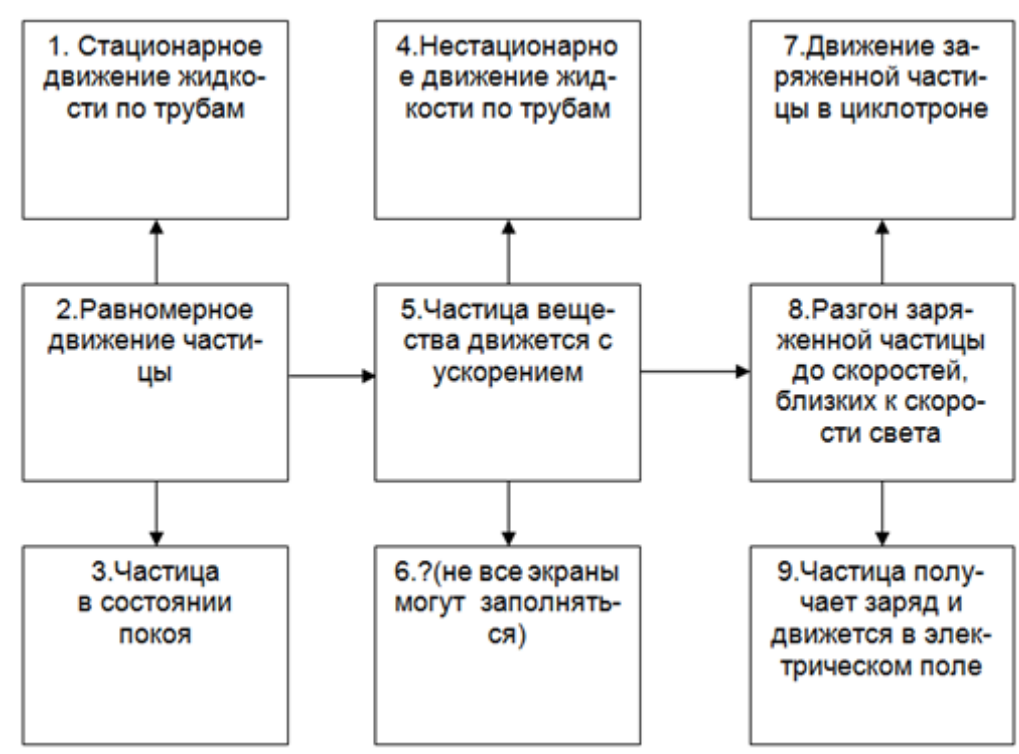


Рис. 3

Хотелось отметить следующее: если учащимся удастся видеть явление многоэкранно, то они представляют, каким образом частица может получить ускорение, в каких взаимодействиях может оказаться, что может представлять собой совокупность частиц, движущихся с ускорением и т. д. Такое разложение

явления помогает анализировать задачи, решение которых требует применения различных разделов физики, а, значит, и получать осмысленный результат.

Работа с экранами может использоваться и для составления учащимися формулировки задач. Для этого содержание оператора сочетают с элементами приема «морфологический анализ». Например, составить задачу по пути 2-5-9-8. Пример такой задачи, предложенной учащимися: на частицу массой M , движущейся со скоростью v , начинает действовать постоянная сила F . Пролетев расстояние S_1 , она налетает на заряженную частицу (q) таких же размеров и упруго отскакивает от нее. Далее, преодолев расстояние S_2 , частица влетает в ускоряющее электрическое поле напряженностью E . Определить скорость частицы через время T при движении в ускоряющем поле. Такая работа с задачей требует не только соответствующего решения, но и продумывания численных величин для получения адекватного результата.

Формирование физических понятий

Формирование специфических понятий у учащихся при обучении любому предмету, в том числе и физике, достаточно сложный процесс, требующий от учителя применения различных приемов и методов. Нельзя отрицать тот факт, что некоторые понятия воспринимаются учащимися как некая отдельность, несвязанность с понятиями из других разделов физики. Это говорит о том, что понятие сформировано не как часть взаимосвязанных физических понятий, а как термин, который используется при изучении определенного раздела. Для решения обозначенной проблемы, на наш взгляд, можно использовать приемы: «поиск соединительных звеньев (связей)», «построение причинно-следственных цепочек (соединительных звеньев) между несвязанными объектами» [4], адаптируя их для изучения физики.

Например, учащимся после изучения темы «Давление газа» необходимо провести логическую связь между понятием «механическое движение» и «давление газа». На первый взгляд, тренированные этим приёмом учащиеся могут задание выполнить. Ниже приведен один из результатов работы школьников.

«Механическое движение – это свойство присущее всем объектам (в макро-мире и микромире). В микромире – это движение атомов и молекул. Движущиеся молекулы имеют кинетическую энергию. При взаимодействии друг с другом или крупными объектами они передают эту энергию. Если молекулы сталкиваются друг с другом, то изменяется их кинетическая энергия. Если молекулы ударяются о крупный объект, например, стену, то, передавая ей

часть энергии, действуют на нее с некоторой силой. Если просуммировать силы действия всех молекул, то сила получается большой по значению. Эта сила действует на определенную площадь стенки. А если посчитать силу, действующую на единичную площадку, то получим величину, которую можно назвать давлением газа».

В заключении хочется сказать, что, несомненно, ТРИЗ как наука, адаптированная к методике и педагогике, дает учителям инструментарий для формирования творческого мышления школьников на высоком уровне. Результат же процесса зависит от мотивации самого преподавателя, его профессионализма и осмысления цели использования методов ТРИЗ при обучении предмету.

Библиографический список:

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука (теория решения изобретательских задач) – М.: Сов. радио, 1979.
2. Зиновкина М.М., Гареев Р.Т., Горев П.М., Утёмов В.В. Научное творчество: инновационные методы в системе непрерывного креативного образования НФТМ-ТРИЗ. Издательство: ВятГГУ, 2013.
3. Михайлов В.А., Горев П.М., Утёмов В.В. Научное творчество: методы конструирования новых идей: Учебное пособие. – Киров: ЦИТО, 2014.
4. Утёмов В.В., Зиновкина М.М., Горев П.М. Педагогика креативности: Прикладной курс научного творчества: Учебное пособие. – Киров: АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2013.

Селеменова Ю.В.

г. Серов, МБОУ СОШ №15

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС

В последние годы происходят существенные изменения в российской педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса. Одним из центральных факторов, который может содействовать инновационным изменениям в образовании в соответствии с национальной образовательной инициативой «Наша новая школа» и Федеральными государственными образовательными стандартами второго поколения является профессиональные

умения учителя проектировать образовательный процесс, элементом которого является внеаудиторная самостоятельная работа учащихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию, при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия [1].

Обычно данное определение употребляется в отношении обучения студентов, а в школах было принято выражение «домашняя работа». Однако, по нашему мнению, этот термин в настоящий момент является устаревшим в отношении прилагательного «домашняя», так как выполнение заданий, связанных с учебным процессом всё чаще происходит вне стен дома обучающегося, а сама домашняя учебная работа становится частью внеаудиторной самостоятельной работы. Тем не менее, мы считаем правильным оставить термин «домашнее задание», так как домашние задания являются элементом системы внеаудиторной самостоятельной работы школьников и выполняют функцию управления, то есть являются инструментом управления домашней работой и проявляют свою сущность через систему заданий для организации школьниками внеаудиторной самостоятельной работы.

Как известно, мнения педагогов относительно значения домашних заданий школьников необыкновенно противоречивы. Многие авторы, в основном придерживающиеся западных педоцентристских концепций обучения и воспитания, выступают за отмену домашних заданий, считая, что полное усвоение учебного материала должно происходить в школе при координирующем участии педагога, а домашние задания приводят к перегрузкам. Другие учёные – сторонники традиционной дидактики – считают домашнее задание необходимым условием закрепления изученного, определённой формой самостоятельной работы школьников.

В августе 2013 года в СМИ вспыхнула дискуссия, связанная с заявлением группы московских учителей президенту Путину о необходимости отмены домашних заданий в старших классах. Главная причина предполагаемой отмены – чрезмерная перегрузка учащихся. Но что на самом деле кроется за системой домашних заданий в современной школе и в чем недостатки этой системы? Анализ мнений различных специалистов по этому поводу можно представить в следующих выводах:

Основные проблемы, связанные с системой домашних заданий:

1. Проблемы, связанные с теоретическим обоснованием домашнего задания школьника.

2. Проблемы, связанные с отбором содержания для внеаудиторной учебной работы.

3. Проблемы, связанные с подходами к организации и реализации домашнего задания в школе и дома.

4. Проблемы управления внеаудиторной работой школьников.

5. Проблема управления системой домашних заданий в школе.

6. Проблемы в сфере межличностных отношений участников образовательного процесса.

7. Проблемы сохранения здоровья учащихся и учителей [2].

Для того чтобы выяснить отношение учащихся нашей школы к системе домашних заданий, в ноябре 2013 года нами был проведен опрос среди 6-11 классов. Общее количество опрошенных – 198 человек. Были заданы вопросы о назначении и целесообразности выполнения домашних заданий. Большинство опрошенных ответило, что они нужны для повторения и закрепления знаний, полученных на уроке. Многие ребята отвечают, что домашние задания нужны также для того, чтобы разобраться в теме урока или сложных вопросах, подготовиться к тому, что будут спрашивать на следующем уроке (то есть мотивом выступает оценка). Другие отметили, что домашние задания нужны для саморазвития. Но часть ответов имеет тот смысл, что домашняя работа – неизбежное зло, что её придумали в Министерстве образования, и так заведено, что её приходится выполнять.

Тем не менее, на вопрос, нужно ли вообще задавать домашние задания, большинство ребят нашей школы считают, что нужно.

На просьбу написать не менее трех вариантов ответов на вопрос, почему многие ученики не хотят выполнять домашние задания, наиболее частым был ответ о лени, общем нежелании учиться. На втором месте выступил ответ о том, что многие дети не понимают, как выполнить то или иное задание, поэтому оно становится сложным, а значит и не делаются попытки его выполнить. Многие респонденты отмечают также нехватку времени на выполнение домашних заданий по разным причинам, в том числе из-за высокого уровня загруженности после уроков, но чаще по причине желания заниматься другими делами – играть, гулять, спать и т.д. Ребята также называли одной из частых причин нежелания выполнять уроки скучность предложенных домашних заданий. Ну и наконец, на вопрос, какое домашнее задание вызывает наибольший интерес, большинство ребят отмечают, что творческое.

Таким образом, мы видим, что проблема домашних заданий остается очень актуальной. Каким образом её можно решать? Одним из вариантов мы

считаем перестройку содержания задаваемых на дом заданий и средств для их выполнения.

Область домашних заданий в современной школе не является жестко регламентированной в отличие от урока, следовательно, она должна быть более открыта, адаптивна, способна к гибкости и организационному развитию. Те изменения, которые пока не может совершить школа в рамках предметно-классно-урочной системы, могут произойти в области внеаудиторной самостоятельной работы. Например, сегодня внеаудиторная учебная работа школьника может стать основным ресурсом реализации индивидуального образовательного маршрута ученика, основанного на сочетании обязательности и добровольности, удовлетворении индивидуального интереса и склонностей, стимулировании поисково-исследовательского начала и самообразования. В чем мы видим принципиальные различия современной внеаудиторной самостоятельной работы от привычной системы домашней работы?

Таблица 1

Отличительные признаки отличия классической домашней работы от внеаудиторной самостоятельной работы учащихся в условиях требований ФГОС

Отличительный признак	Домашняя работа	Внеаудиторная самостоятельная работа
Планируемые образовательные результаты	Предметные	Предметные, метапредметные и личностные
Доминирующие цели	Закрепление знаний, полученных в классе, и их роль в системе образования – необходимая часть образовательного процесса, при отсутствии которой невозможно полноценно изучить школьный курс.	Создание условий для развития навыков самостоятельной работы, творческой деятельности в рамках познавательных и образовательных ситуаций
Направленность содержания домашнего задания	Чаще всего аналогично содержанию урока	Домашние задания связаны с учебным процессом, дополнительным образованием, социально-творческой деятельностью и самообразованием как компонентами образовательного процесса
Основной источник информации для выполнения задания	Учебник, учебное пособие	Разнообразие источников: первоисточники, СМИ, интернет-ресурсы, социальный опыт обучающегося и его семьи и пр.
Характер заданий	Чаще всего репродуктивный	От репродуктивного до частично-поискового и творческого

Субъекты определения содержания работы	Учитель	Учитель (другие учителя) – ученик-родители
Форма предъявления задания	Фронтальная (одинаковое задание всему классу)	Индивидуальные и дифференцированные задания
Форма выполнения задания	Индивидуальная	Допустима групповая и коллективная
Форма предъявления результата	Ответы в тетрадях, устные ответы на уроке, реже – на внеклассных мероприятиях по предмету	«Портфолио», творческие отчеты, защиты работ, конкурсы, фестивали, олимпиады, другие формы предъявления результатов самообразования
Что может поощряться при ответах	Правильность выполнения, выполнение требований стандарта, учителя	Инициативность, самостоятельность поиска решений, нестандартный подход, творчество
Оценивание работы	Выставление отметок	Разные формы оценивания, в том числе самооценка учащегося, связь внешней оценки и самооценки
Регуляторы работы	Учебная программа по предмету	Учебная программа по предмету, надпредметные программы, согласованные между учителями разных предметов, учениками и их родителями, индивидуальные образовательные маршруты обучающихся
Вид заданий по характеру временных затрат	Задания чаще краткосрочные, в рамках учебной дисциплины	Могут быть интегрированного характера за рамками учебной дисциплины, поэтому возможны перспективные и отсроченные задания
Обязательность выполнения заданий	Обязательны, практически ежедневны в течение четверти	Не всегда обязательны при условии существования в целом внеаудиторной самостоятельной работы

Особое внимание к домашним заданиям должно быть уделено в подростковом возрасте. Так как в нем учебная мотивация не является ведущей, то необходимо дать детям такой способ работы, который позволил бы сократить время, необходимое для выполнения домашнего задания, за счет плодотворной деятельности на уроке. В этом случае структура внеаудиторной самостоятельной работы должна быть изменена за счет введения заданий, связанных с социально-творческой деятельностью, дополнительным образованием, а также поддержки и стимулирования элементов самообразования. В старшей школе в структуре домашних заданий должно преобладать самообразование, направленное на реализацию индивидуального образовательного маршрута, одним из элементов которого является выбор экзаменов для итоговой аттестации школьника.

Переход к самостоятельности и ответственности за результаты выполнения домашних заданий может рассматриваться как переход от обучения к самообразованию школьников во внеаудиторной работе. Для реализации данного перехода педагогам недостаточно задавать традиционные домашние задания, а необходимо дать условия для самостоятельности, перестроить саму систему внеаудиторной самостоятельной работы учащихся.

Таким образом, организация внеаудиторной самостоятельной работы учащихся в современное время должна уметь модифицироваться в ответ на изменения, происходящие в образовательном процессе на разных его этапах, может быть адаптивной для разных учащихся, дополняться элементами, не входящими ранее в традиционную систему.

Библиографический список:

1. ФГОС СПО п.7.1. Документы Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 марта 2012 г /режим доступа

<http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/923>

2. Рогозина Т.В. Изменения в домашней учебной работе школьников в условиях перехода на ФГОС нового поколения: учеб.-метод, пособие / Т.В. Рогозина. – СПб. : изд-во ЛОИРО, 2011.

3. Любимов Л.Л. Школа и знаниевое общество в России // Вопросы образования. – 2007. – № 4.

Семенова И.Н., Слепухин А.В.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ УМЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАТЬ ПЕРСОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ КАК ДЕЯТЕЛЬНОСТНУЮ КОМПОНЕНТУ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

Мышление инженера, как показывают результаты современных исследований (в частности, М.В. Булановой-Топорковой, В.В. Грабаря, Н.И. Ивановой, Н.Н. Коротковой, Г.А. Мустафиной, В.М. Никитаева, И.М. Орешникова [5] и др.), объединяет несколько составляющих: техническую, технологическую, конструктивную, аналитическую, оперативную, практическую, логическую, проектную, образную и т.д. В

указанной совокупности особо выделим проектное мышление, так как одним из основных видов деятельности инженера является проектная деятельность.

Среди современных подходов к формированию у студентов проектного мышления следует выделить специально организованную деятельность по обучению проектированию персональной образовательной среды (ПОС) и использования ее структурных и содержательных компонентов для решения учебных и познавательных задач. Выделенный подход в последние несколько лет активно обсуждается в педагогических публикациях (О.Г. Инюшкина, В.С. Кортов, Э.П. Макаров, А.А. Маненкова, Т.В. Пустовой, В.А. Стародубцев, G. Attwall, S. Wilson, A. Cann, M. Harmelen, L. Blackall, R. Lubensky и др., и реализуется практически на основе средств информационно-коммуникационных технологий (сервисов Web 2.0, облачных сервисов и др.). Согласно указанному подходу структурные, инструментальные, коммуникационные и содержательные компоненты среды обучаемый проектирует и выстраивает в соответствии с профессиональными интересами и потребностями и собственными конкретными психолого-педагогическими особенностями, выделенными в процессе психолого-педагогической диагностики и самодиагностики. Умения, соответствующие описанной деятельности, необходимы любому члену современного информационного общества, который должен быть готов к оперативной и гибкой системе переобучения и приобретения новых, в том числе и инженерных знаний.

Анализ информационных источников, педагогической и методической литературы ([11-44]) показал, что на сегодняшний день для реализации указанного подхода сложилось представление о техническом (инструментальном) наполнении ПОС, понятны цели, функции и преимущества ее использования, но вопрос методики формирования у студентов умений проектировать структурные и содержательные компоненты ПОС, выбирать оптимальные из них в соответствии с запросами, интересами, уровнем профессионального опыта и особенностями развития не являлся предметом специальных исследований. Таким образом, противоречие между необходимостью использования методики формирования у студентов умений проектировать ПОС и недостаточной исследованностью ее теоретических основ обуславливают проблему, представленную в материалах статьи.

В рамках проводимого исследования по указанной проблеме уточним, прежде всего, определение понятия персональной образовательной среды. Развивая результаты сопоставления понятий единой информационной, информационной образовательной, формирующей и дидактической сред (отраженные нами в [77]), уточнение определения понятия ПОС проведем на

основе выделения всей совокупности компонентов образовательного процесса и ориентации на индивидуальные особенности обучаемого. *Персональная образовательная среда студента* – совокупность компонентов образовательного процесса (содержание, формы, методы, средства учебной деятельности и учебной коммуникации), полученная из информационно-коммуникационной образовательной среды путем ее адаптации в соответствии с целями, содержанием и планируемыми результатами обучения, потребностями и способностями обучаемого (отметим при этом, что обучающийся познаёт не только учебное содержание обучающей среды, но и себя в обучающей среде).

На основе уточнения сущности ПОС в рамках решения сформулированной проблемы выделим компоненты и этапы деятельности, направленной на формирование у студентов умений проектировать ПОС. Прежде всего, укажем на следующие компоненты рассматриваемой деятельности: цель, деятельностный состав выделенного умения студентов проектировать ПОС (включающего в себя совокупность следующих умений студентов: формулировать цели и задачи учебной деятельности, составлять совокупность дидактических единиц, использовать структурные компоненты ПОС для решения учебных задач, выбирать инструментарий для решения учебных задач и т.д.), психолого-педагогическую характеристику обучающегося как основу для выбора структурных компонентов ПОС, методы, средства, принципы формирования (сформулированные нами в [56]), используемые технологии обучения.

Опираясь на результаты современных исследований ([1-4]), конкретизируем деятельность по формированию умений студентов проектировать компоненты персональной образовательной среды, представив ее в следующих этапах:

1. Диагностика и самодиагностика уровня академической успеваемости обучающихся, их психофизиологических особенностей, образовательных потребностей и профессиональных интересов, а также создание и накопление информационной базы, содержащей диагностические данные, позволяющие судить о динамике развития всех компонентов инженерного мышления.

2. Конкретизация и уточнение целей и задач обучения, планирование уровня достижения образовательных результатов. При всей общности целей обучения конкретизация целей обучения может быть направлена на указание нового уровня овладения учебной информацией, уровня сформированности видов деятельности, входящих в состав инженерного мышления.

3. Отбор дидактических единиц в соответствии с поставленными целями и задачами обучения и включение в их совокупность такой единицы как умение проектировать ПОС, соответствующей деятельностным компонентам инженерного мышления. В составе дидактических единиц выделяются инвариантные, определяемые целями и планируемыми результатами обучения, и индивидуальные составляющие, выбираемые обучающимся в соответствии с его профессиональными потребностями и интересами.

4. Знакомство студентов со структурными компонентами ПОС и формирование умений их использования при решении образовательных задач. С основными структурными компонентами ПОС студенты могут ознакомиться в рамках выполнения лабораторных работ по курсу «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» («Информационные технологии в профессиональной деятельности»), а специфический для конкретной учебной дисциплины инструментарий ПОС является предметом специально организованного преподавателем учебного занятия.

5. Наполнение среды 1-2-мя компонентами, осуществляемое путем отбора компонентов в соответствии с задачами обучения и данными психолого-педагогической диагностики в процессе совместной деятельности с преподавателем. Продолжение отбора и сопоставления компонентов студент может выполнить самостоятельно при выполнении последующих практических заданий (лабораторных работ) в соответствии со своими потребностями и способностями.

6. Проектирование студентом индивидуальной образовательной деятельности. Особое внимание на этом этапе необходимо уделить выбору способа управления средой, системы организации информационного взаимодействия, форм и методов обучения и контроля. ПОС позволяет организовать различные способы управления средой. Преподаватель устанавливает (предлагает варианты) способ управления средой, методы и формы обучения, студенту предоставляется возможность выбора способа управления средой, методов и средств контроля расширенных образовательных результатов (или результатов, запланированных в рамках реализации индивидуальных образовательных маршрутов).

7. Создание на учебном занятии специальных ситуаций или предъявление учебных и познавательных заданий, (реализация) выполнение которых осуществляется с помощью компонентов ПОС; сочетание традиционных средств и средств ПОС для выделения оптимальных структурных компонентов ПОС, а также коррекция содержательного наполнения ПОС.

8. Демонстрация студентами персональных образовательных продуктов (результатов учебной деятельности) и коллективное их обсуждение. Особенностью данного этапа является рассмотрение полученных продуктов под углом зрения личностных психолого-педагогических особенностей обучающихся, а также с точки зрения анализа возможностей инструментария ПОС для получения продукта (результата).

9. Рефлексивно-оценочный этап, на котором целесообразно составление технологической карты ПОС, позволяющей выстраивать индивидуальные образовательные траектории обучающихся, обосновывать студентом структурные компоненты траектории, отслеживать результаты достижения образовательных целей и выполнения учебных и познавательных заданий. Такого рода технологические карты целесообразно разрабатывать в облачных сервисах (например, Google-таблицах), с помощью которых может быть организована оперативная проверка и оценка деятельности обучающегося.

Анализ представленных этапов деятельности по формированию умений студентов проектировать персональную образовательную среду позволяет сформулировать следующие выводы:

- умение проектировать ПОС целесообразно рассматривать как деятельностный компонент инженерного мышления, так как выделенные умения необходимы любому инженерному специалисту, совершенствующему собственные профессиональные умения на протяжении всей жизнедеятельности,

- проектирование ПОС предоставляет возможности для выстраивания индивидуальных образовательных траекторий, а также самодиагностики результатов продвижения по ним,

- современные средства информационно-коммуникационных технологий (в частности, облачные сервисы) позволяют технологизировать (а, значит, и автоматизировать) деятельность по выбору и содержательному наполнению ПОС,

- реализация предложенной конкретизированной последовательности действий позволит сформировать у студентов определенный уровень такой деятельностной компоненты инженерного мышления как умение проектировать персональную образовательную среду.

Библиографический список:

1. Васильченко С.Х. Формирование персональной образовательной среды на основе информационных технологий для реализации индивидуальных траекторий обучения (на примере корпоративного обучения): автореф. дис... канд. пед. наук. – М., 2012.

2. Кувшинова Е.Н. Методические подходы в области использования информационно-образовательной среды вуза при обучении студентов планированию и реализации самостоятельной учебной деятельности (на примере повышения квалификации педагогических кадров) : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2013.

3. Куц Е.В. Методические подходы к использованию системы аппаратно-программных средств, обеспечивающей реализацию высокотехнологичной среды образовательного учреждения (на примере обучения педагогических и управленческих кадров) : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2013.

4. Малкова И.Ю., Фещенко А.В. Проектирование среды обучения и индивидуального образовательного профиля с помощью виртуальных образовательных сетей в условиях введения новых ФГОС // Открытое и дистанционное образование. – 2013. – №2(50).

5. Орешников И.М. Философия техники и инженерной деятельности: учеб. пособие. – Уфа, 2008.

6. Семенова И.Н., Слепухин А.В. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Ч. 2. Методология использования информационных образовательных технологий: учеб. пособие / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2013.

7. Слепухин А.В., Стариченко Б.Е. Моделирование компонентов информационной образовательной среды на основе облачных сервисов // Педагогическое образование в России. – 2014. – №8.

Сенина Э.Э.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА

Непрерывным является образование, всеохватывающее по полноте, индивидуализированное по времени, темпам и направленности, предоставляющее каждому право и возможности реализации собственной программы его получения и пополнения в течение всей жизни [5].

Непрерывное образование в педагогической науке трактуется как целенаправленное усвоение человеком знаний, формирования способов познания, развития эмоционально – ценностного отношения к окружающей действительности, опыта творческой деятельности в течение всей жизни, как в учебных заведениях, так и путем организации самообразования.

В настоящее время возникает естественная необходимость и потребность в непрерывном образовании. Непрерывное образование объективно носит уже массовый характер.

Центральной идеей непрерывного образования является развитие человека как личности, субъекта деятельности и общения на протяжении всей его жизни. Эта идея, осознанная обществом, становится системообразующим фактором непрерывного образования [5].

Непрерывное педагогическое образование – это социально-педагогическая система взаимосвязанных форм, этапов, средств, способов подготовки учителя, повышения его профессионального мастерства, развития личностных качеств и способностей в течение всей жизни

Под профессионализмом С.А. Дружилов понимает особое свойство людей систематически, эффективно и надежно выполнять сложную деятельность в самых разнообразных условиях. В понятии «профессионализм» отражается такая степень овладения человеком психологической структурой профессиональной деятельности, которая соответствует существующим в обществе стандартам и объективным требованиям [1].

Вопрос о профессионализме учителя, его составляющих и факторах, способствующих высшим достижениям, хорошо изучен в отечественной педагогической и психологической науке.

С совершенствованием профессионализма педагога тесно связаны и исследованы комплексные проблемы постдипломного образования, повышение квалификации и переподготовки педагогических кадров в данной системе. Личностное и профессиональное развитие учителя естественным образом разбивается на три периода – довузовский, вузовский и послевузовский, а образование, несомненно, связано с развитием. В рамках современного образования можно выделить ряд направлений совершенствования профессионализма учителей. Это регулярное повышение квалификации в постдипломном педагогическом образовании, подготовка и участие в процедурах аттестации, а также в конкурсах педагогических достижений своих сел поселков и городов.

Процессы самореализации, самосовершенствования, самообразования должны стать главными факторами достижения профессионализма учителя и помогать оценивать степень своего мастерства и пути его совершенствования.

Профессионализм учителя не может существовать как раз и навсегда достигнутая высота. Он проявляется каждый раз в конкретном месте и времени, в процессе общения, являясь межличностным свойством и, следовательно, должен подлежать непрерывному становлению.

В оценке педагогической деятельности важными являются изменения педагогических достоинств и достижений, которыми обладает учитель. Профессиональные достижения педагога (концептуальность, результативность) являются динамичными показателями педагогического труда, отражая его целостный характер, как качественного состояния высшего уровня профессионального становления. Достижения педагога представляют предметное выражение сущности и целостности профессионализма, то есть его сущностные стороны, определяющие путь к профессиональным вершинам.

Необходимой составляющей профессионализма человека является профессиональная компетентность.

А.К. Маркова в качестве одной из важнейших составляющих профкомпетентности называет способность самостоятельно приобретать новые знания и умения, а также использовать их в практической деятельности [2].

Профессионализм достигается не только путем совершенствования своей деятельности, но и развитием личностно-профессиональных качеств. Поэтому становление настоящего профессионала и его профессионализм закономерно сопровождается личностно-профессиональным развитием специалиста. По мнению В.А. Слостенина, профессионализм – качественная характеристика субъекта труда, отражающая высокий уровень развития профессионально важных и личностно-деловых, акмеологических инвариантов профессионализма, высокий уровень креативности, адекватный уровень притязаний, мотивационную сферу и ценностные ориентации, направленные на прогрессивное развитие специалиста. Необходимо сформировать культуру самостоятельной деятельности и потребность в личностном и профессиональном росте, поскольку именно личное стремление к самосовершенствованию является мотором, который позволяет достичь тех высот, которые определены нам природой [3].

Решающим признаком профессионализма педагога является его готовность к творческому решению педагогических задач. В реальной педагогической деятельности трудно отделить норму от творчества. Способность к творчеству характерна не для всех педагогов. Это отличительное качество личности [4]. В значительной мере эта задача решается через систему выполнения различных творческих проектов, аттестационных работ написания статей.

В педагогическом образовании в связи с повышенной динамичностью образовательной среды феномен непрерывного образования приобретает ещё более актуальное звучание. Для приобретения профессионализма необходимы соответствующие способности, желание и характер, готовность постоянно

учиться и совершенствовать свое мастерство. Стремление к возможно высшим для себя достижениям становится той жизненной задачей, которую пытаются решить многие учителя, мотивированные на непрерывное совершенствование собственного профессионализма.

Библиографический список:

1. Дружилов С.А. Становление профессионализма человека как реализация индивидуального ресурса профессионального развития.– Новокузнецк: Изд-во Института повышения квалификации, 2002.
2. Маркова А.К. Психология профессионализма. – М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996.
3. Слостенин В.А., Ситаров В.А. Высшее педагогическое образование в России на путях модернизации // Проблемы непрерывного образования в системе «школа – педколледж (педучилище) – педвуз».– Вып.3. Материалы областной научно-практической конференции. – Вологда, 2002.
4. Пятибратова С.И. Совершенствование профессионализма учителя в процессе постдипломного образования: Акмеологический подход: дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Санкт-Петербург, 2002.
5. Шленов Ю., Мосичева И., Шестак В. Непрерывное образование России //Высшее образование в России. – 2005. – №3.

Сизова М.Ю.

г. Новая Ляля, МАОУ Новолялинского городского округа «СОШ №4»

РОЛЬ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ В ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Вопросы подготовки инженерных кадров на Урале обсуждаются в последнее время очень часто, в том числе и на высоком правительственном уровне. Вопрос необходимости возрождения уральской инженерной школы поднял губернатор Евгений Куйвашев в марте 2014 года в программной статье «Сохраним опорный край Державы». По поручению главы региона в области была начата разработка проекта концепции комплексной государственной программы «Уральская инженерная школа», рассчитанной на 2015-2020 годы. Согласно данной Концепции одним из мероприятий программы является

создание условий для качественного изучения школьниками математики и естественных наук [2].

Большинство исследователей едины во мнении, что эффективность применения полученных знаний в профессиональной деятельности зависит от умения использовать математические знания, поскольку в обязанности инженера входит не только сбор, обработка, анализ и систематизация информации по технической проблеме, но и проведение опытов и измерений, анализ и обобщение результатов, что невозможно без фундаментальной математической подготовки.

В качестве одного из главных критериев математической подготовки рассматривается уровень развития пространственного мышления, который характеризуется умением оперировать пространственным образом.

Умение свободно оперировать пространственными образами, имеющими различную пространственную основу, является, по мнению И.С. Якиманской, тем фундаментальным умением, которое объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности [5]. Оно рассматривается ею как одно из профессиональных качеств, создающих предпосылки для высокой профессиональной деятельности.

Несомненно, пространственное мышление развивается средствами стереометрии, изучаемой в школе. Стереометрия объективно является одной из наиболее сложных дисциплин в старших классах общеобразовательной школы.

Трудности в изучении стереометрии вызваны тем, что зрительное восприятие геометрических объектов не всегда соответствует тем закономерностям, которыми этот объект обладает. Поэтому важную роль в стереометрических задачах играет чертеж, который является залогом дальнейшего правильного решения поставленной задачи. Наглядные и правильно выполненные чертежи обладают определенной спецификой изображения на них пространственных фигур, и очень важно овладеть этой спецификой изображать верно и наглядно пространственные фигуры.

К сожалению, анализ учебников по геометрии 10-11 классов показывает, что они недостаточно ориентированы на формирование графических умений обучающихся. Поскольку графическая подготовка является важным условием полноценной подготовки выпускников средней школы по математике, то встает проблема совершенствования методики

формирования графических умений учащихся при изучении курса стереометрии в школе.

Для изучения основных понятий и теорем курса стереометрии школьники должны уметь: различать и выделять на чертеже скрещивающиеся, параллельные и перпендикулярные прямые, опираясь на знание свойств пространственной модели; видеть на чертеже условие применимости теорем, признаков перпендикулярности прямой к плоскости, перпендикулярности плоскостей, параллельности плоскостей и т.д.; выполнять элементарные построения на проекционном чертеже, например, проводить прямую, принадлежащую одной плоскости; находить или строить углы между прямыми, прямой и плоскостью и т.д.

Эффективным средством для совершенствования графических умений обучающихся являются графические работы. В работе мы используем два вида графических работ: на создание наглядного образа по словесному описанию и построение каких-либо заданных элементов на готовых чертежах.

Основная цель графических работ первого вида – обучение школьников изображению геометрических чертежей согласно условию задачи [4]. Задания предполагают выполнение чертежа в соответствии с условием задачи, заданным в словесной форме. Формулировка задания: сделайте чертежи и краткую запись по условиям задач, используя данные в них обозначения.

Примеры:

1. Задача «Прямые MC и MB пересекают плоскость γ в разных точках» из графической работы «Основные понятия стереометрии» (рис. 1);

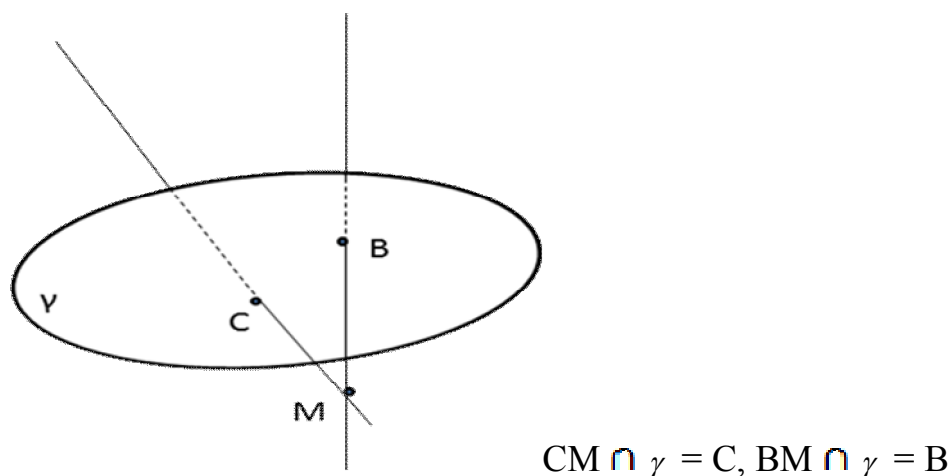


Рис. 1. Решение задачи №1

2. Задача « $AA_1 \perp (ABC)$. Найдите угол между CB_1 и (AA_1C_1) » из графической работы «Угол между прямой и плоскостью» (рис. 4);

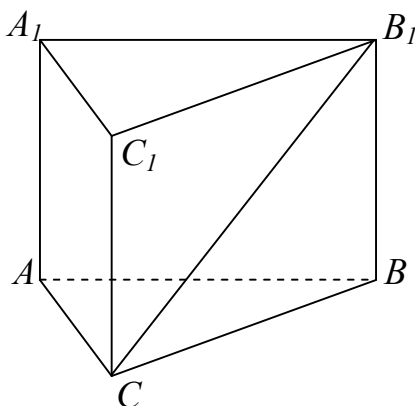


Рис. 4. Чертеж к задаче 2

Систематическое использование графических работ по стереометрии, в основу которого положена графическая деятельность школьников (выполнение чертежей по условию задачи; владение практическими навыками использования геометрических инструментов для изображения фигур; решение графическими методами задач сформулированных графически, словесно, аналитически; оперирование наглядными моделями геометрических фигур, действия внутри наглядной модели, установление связей между указанными моделями), способствует повышению качества геометрической подготовки и уровня графической грамотности выпускников школы, что, несомненно, необходимо при формировании инженерного мышления.

Библиографический список:

1. Дюмина Т. Лабораторные графические работы по стереометрии / Т. Дюмина, Г. Ковалева // Математика. – 2014. – № 7-8.
2. Концепция комплексной государственной программы «Инженерная школа Урала» на 2015 – 2020 годы / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://hse.edu.urfu.ru/ingener2/sobytiya/3096/>
3. Орехов, Ф.А. Графические лабораторные работы по геометрии / Ф.А. Орехов. – М.: Просвещение, 1964.
4. Потоскуев Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Углублённый уровень. Задачник / Е.В. Потоскуев, Л.И. Звавич. – М.: Дрофа, 2014.
5. Якиманская И.С. Восприятие и понимание учащимися геометрического чертежа и условия задачи в процессе ее решения: Автореф. ... дисс. канд. психол. наук / И.С. Якиманская. 1959.

Скрипко З.А.

г. Томск, Томский государственный педагогический университет

ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ – НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПЕДАГОГА

В последнее время уделяется большое внимание инженерному мышлению, однако точного определения данному процессу или явлению еще не выработано. Феномен «инженерное мышление» является объектом изучения многих наук: философии, психологии, педагогики, гуманитарных и технических наук [1]. Возникают вопросы – зачем и как формировать инженерное мышление при обучении педагогов и, тем более, учителей гуманитарного направления? Но если правильно представлять основные положения инженерного мышления, то становится понятным, почему оно является наиболее продуктивным в различных областях практической деятельности, в том числе, в педагогике. Как утверждает ряд исследователей [1,2,3], инженерное мышление должно опираться на хорошо развитое воображение и включать различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др. Основой инженерного мышления, в том числе, в области педагогической деятельности, являются творческое воображение и фантазия, многоплановое системное творческое осмысление знаний, владение методологией творческой деятельности в педагогике, позволяющей генерировать и реализовать на практике новые идеи в области учебно-воспитательной деятельности.

В.М. Никитаев характеризует инженерное мышление как практическое мышление, основными чертами которого являются наличие критической ситуации, анализ, постановка цели. Пути разрешения критической ситуации – последовательное построение конструкции как способа и средства преобразования ситуации. Ситуация может изменяться путем включения разного рода априорных положений «...это может быть априорность в самом широком смысле, допускающая включать в состав этих положений «законы природы», разного рода аксиомы, культурные нормы деятельности, методы мышления и принципы мировоззрения» [1].

Хорошие результаты при формировании инженерного мышления дает использование деятельностного подхода. Деятельностный подход предполагает необходимость проектирования, конструирования и создания ситуации учебно-воспитательной деятельности. Деятельность является основным условием

самореализации личности. Таким образом, деятельностный подход и инженерное мышление дополняют друг друга и делают процесс обучения более эффективным и продуктивным.

Методы формирования инженерного мышления и деятельностного подхода можно использовать при проведении лабораторных работ по физике в вузе. Лабораторные работы занимают важное место при изучении естественнонаучных предметов. В процессе их выполнения можно эффективно формировать умения практического характера, познавательные способности, самостоятельный поиск информации, творческую активность – то есть, основные элементы инженерного мышления. При использовании методов формирования инженерного мышления переосмысливается роль предметной подготовки будущего педагога – владение предметом преподавания как средством развития ученика. Для этого необходимо связать в одно целое учебную деятельность, рефлексию процесса учебной деятельности, учебную исследовательскую деятельность, стремление к расширению кругозора, углублению, систематизации знаний. Это возможно на основе организации лабораторных работ по физике.

Одним из приемов, используемых при выполнении лабораторных работ, является применение ситуационных задач, которые направлены на развитие у студентов способностей решать жизненные задачи, задачи в профессиональной деятельности с использованием предметных знаний, полученных в вузе [4].

Ситуационная задача представляет собой изложение конкретной ситуации, характерной для определенного вида деятельности. При этом формулируются условия деятельности. Необходимо определить способ деятельности и желаемый результат. Ситуационные задачи можно успешно применять в различных видах занятий для формирования инженерного мышления студентов. В процессе выполнения лабораторных работ по физике в педагогическом вузе мы часто используем этот прием.

Еще в начальных классах детям задают вопрос: «Что тяжелее – килограмм железа или килограмм пуха?» Дети отвечают правильно (так их научили), но почему это так, конечно, объяснить не могут. Для правильного объяснения этого вопроса необходимо знание понятий «плотность» и «вес». При выполнении лабораторной работы «Определение плотности тел» можно использовать ситуационные задачи, например: «Известно, что различные вещества, имея одинаковый вес, занимают различные объемы. Какую емкость надо взять с собой для покупки в магазине 1 кг подсолнечного масла и 1 кг молока? Достаточно ли будет литровой бутылки? Можно ли верить продавцу на рынке, который утверждает, что в пол-литровой банке содержится почти

700г меда?». Какие методы измерения плотности Вы знаете? Как миф об открытии Архимеда связан с понятием плотности?

Использование ситуационных задач, наряду с другими методами в процессе проведения лабораторных работ по физике (самостоятельная работа по выполнению различных заданий, работа в малых группах, заполнение листов рефлексии), повышает уровень инженерного мышления и приводит к эффективному формированию профессиональной компетентности педагога [5].

Библиографический список

1. Никитаев В.В. О техническом и гуманитарном знании в инженерной деятельности // Высшее образование в России. – № 2. – 1996.
2. Никитаев В.М. Инженерное мышление и инженерное знание (логико-методологический анализ)//<http://iph.ras.ru/page53183050.htm>
3. Сазонова З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: Учебное пособие // МАДИ (ГТУ). – М.: 2007.
4. Кирк Я. Г. Решение задач с практическим содержанием в курсе общей физики в техническом ВУЗе в рамках методики комплексных решений // Методология, теория и практика в современных физико-математических, технических, химических науках: материалы международной научно-практической конференции (Новосибирск, 17 августа 2013 г). – Новосибирск: ООО агентство «Сибпринт», 2013.
5. Скрипко З.А., Артемова Н.Д. Методика и диагностика профессиональной компетенции студентов педвуза на лабораторных работах по физике // Вестник Томского государственного педагогического университета. – Томск, – 2014. – №6.

Степанова Ю.Н.

г. Екатеринбург, Уральский государственный колледж имени И.И. Ползунова

СИСТЕМА ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К НЕПРЕРЫВНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Современное общество ставит перед специалистами со средним профессиональным техническим образованием все новые и новые задачи, для решения которых имеющихся знаний и умений часто оказывается недостаточно. Динамично развивающиеся производственные технологии требуют постоянного пополнения и обновления знаний, повышения уровня

квалификации, самообразования. Неотъемлемой составляющей успешной профессиональной деятельности становится осуществление непрерывного образования, а одним из важнейших требований к подготовке специалистов – формирование готовности к непрерывному образованию.

На первом этапе обучения в техническом колледже формирование готовности к непрерывному образованию осуществляется в процессе обучения различным общеобразовательным дисциплинам, в частности математике. В процессе обучения математике будущие специалисты технического профиля обучения овладевают математическим аппаратом и методами математического моделирования. Умения производить расчеты, работать со схемами и чертежами, строить математические модели являются необходимыми составляющими процесса управления сложными техническими системами и комплексами.

Изучение подходов к выявлению сущности понятия «готовность к непрерывному образованию» позволило сделать вывод о наличии в ее составе следующих компонентов: мотивационного, ориентационного, операционного, волевого и рефлексивно-оценочного. В соответствии с выделенными компонентами готовности к непрерывному образованию процесс обучения математике должен состоять из следующих этапов: активизирующего (создание мотивационной ситуации, постановка целей деятельности, составление и конкретизация плана деятельности), операционально-познавательного (изучение нового материала, первичное закрепление и коррекция) и рефлексивно-диагностического (установление степени соответствия между результатом и целью, установление характера и причин затруднений).

Основным объектом, с которым обучающиеся работают на занятиях по математике, является задача. Анализ учебно-методической литературы по математике для студентов средних профессиональных учебных заведений ([1, 3, 5, 7]) показал необходимость отбора и конструирования задач, в процессе решения которых осуществляется формирование структурных компонентов готовности к непрерывному образованию.

В учебном процессе задачи могут выполнять свое назначение в полной мере, если они представлены в определенной системе. По мнению М.Е. Бершадского и В.В. Гузеева [2], система задач является ключевым элементом ресурсного обеспечения процесса обучения, от которой напрямую зависит успех в процессе изучения курса математики, а остальные составляющие успеха заключены в организации деятельности учащихся и в

управлении этой деятельностью. Система задач должна включать минимальный, общий и «продвинутой» уровни. Также авторами отмечается, что при всей важности отдельной задачи целостность образовательного процесса обеспечивается всем множеством задач по теме.

На основе определения системы задач, предложенного И.Ф. Шарыгиным [9], В.А. Далингером [6], мы под системой задач будем понимать набор задач, полученный из множества предметных задач, обладающий определенным свойством, заранее подчиненным дидактической цели.

На активизирующем этапе обучения основной целью является побуждение к деятельности, создание проблемных ситуаций, поиск и открытие новых знаний, демонстрация применения математического аппарата при решении практико-ориентированных задач. Задачи, удовлетворяющие перечисленным требованиям, будем называть мотивационными. Исходя из данных требований, мы выделим следующие типы мотивационных задач:

- профессионально-ориентированные мотивационные задачи (демонстрируют применение изучаемого материала в будущей профессиональной деятельности);

- практико-ориентированные мотивационные задачи (демонстрируют применение математики при решении проблемных ситуаций в других предметных областях или в повседневной жизни);

- предметно-ориентированные мотивационные задачи (обеспечивают дальнейшее изучение предметного материала; без решения этих задач невозможно дальнейшее изучение раздела (темы) или дисциплины в целом).

Приведем примеры мотивационных задач.

Профессионально-ориентированная задача: источник напряжения с ЭДС $E = 2100\text{В}$ и внутренним сопротивлением $r = 120\text{Ом}$ замкнут на реостат. Определите, при каком токе мощность во внешней цепи будет максимальной?

В данной задаче описывается ситуация, которая может возникнуть как в будущей профессиональной деятельности, так и в процессе обучения на занятиях по физике. Решение данной задачи, во-первых, требует знания физических формул (формула нахождения мощности, закон Ома), а во-вторых, «открывает» перед студентами способ решения целого класса задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной.

Практико-ориентированная задача: определить, сколькими способами можно составить график дежурства на 6 дней по 2 дежурных из группы в 30 студентов так, чтобы дежурные не повторялись?

Данная задача требует применения знаний комбинаторики и демонстрирует применение математических методов для решения практических задач.

Предметно-ориентированная задача: решить уравнение $2^x = 5$.

Данная задача ставится перед студентами при изучении темы «Логарифм положительного числа». К этому моменту обучающимся уже известны способы решения показательных уравнений, но решение данного уравнения вызывает затруднения, поскольку уравнять основания степеней в левой и правой частях уравнения не представляется возможным. Возникшая проблемная ситуация побуждает к поиску нового способа решения уравнений данного типа, что приводит к появлению понятия «логарифм положительного числа».

Принимая во внимание исследования Я.И. Груденова [4], Г.А. Саранцева [8], посвященные вопросам построения систем задач по математике, в качестве принципов отбора и конструирования системы задач примем следующие:

1. Принцип поступательности: представление задач по нарастающей степени сложности.

2. Принцип учета индивидуальных особенностей личности: соответствие задачного материала индивидуальным возможностям и особенностям студентов.

3. Принцип сравнения: чередование задач на прямые и обратные действия.

4. Принцип вариативности: включение задач, предполагающих многовариантность в решении.

Проиллюстрируем перечисленные принципы на примере системы задач по теме «Формулы и правила дифференцирования» на операционально-познавательном этапе обучения.

Принцип поступательности:

1. Установите соответствие между функциями и формулами нахождения производных:

1) $y = \cos x$;	a) $(e^x)' = e^x$;
2) $y = x^5$;	б) $(\ln x)' = \frac{1}{x}$;
3) $y = \sin x$;	в) $(\sin x)' = \cos x$;
4) $y = \ln x$;	г) $(x^n)' = nx^{n-1}$;
5) $y = e^x$.	д) $(\cos x)' = -\sin x$.

2. Закончите вычисление производных:

1) $y = x^9$, $y' = 9x^{9-1} = \dots$;

2) $y = x^{-2}$, $y' = -2x^{-2-1} = \dots$;

3) $y = x^{\frac{1}{2}}$, $y' = \frac{1}{2}x^{\frac{1}{2}-1} = \dots$;

4) $y = x^{-\frac{3}{4}}$, $y' = -\frac{3}{4}x^{-\frac{3}{4}-1} = \dots$;

5) $y = \sqrt[3]{x^2}$. $y' = (\sqrt[3]{x^2})' = (x^{\frac{2}{3}})' = \frac{2}{3}x^{\frac{2}{3}-1} = \dots$

6) $y = \frac{1}{x^4}$, $y' = (\frac{1}{x^4})' = (x^{-4})' = -4x^{-4-1} = \dots$

3. Установите соответствие между функциями и их производными:

1) $y = \cos x$;	A) $y' = e^x$;
2) $y = x^5$;	Б) $y' = \frac{1}{x}$;
3) $y = \sin x$;	В) $y' = \cos x$;
4) $y = \ln x$;	Г) $y' = 5x^4$;
5) $y = e^x$.	Д) $y' = -\sin x$.

Принцип учета индивидуальных особенностей личности:

1) репродуктивно-воспроизводящий уровень:

Используйте приведенный образец и вычислите производную функции $y = x^5$.

Образец: Найти производную функции $y = x^7$.

$$y' = (x^7)' = 7x^{7-1} = 7x^6.$$

2) продуктивно-поисковый уровень:

Используя формулу $(x^n)' = nx^{n-1}$, вычислите производную функции $y = x^5$.

3) творческо-преобразующий:

Вычислите производную функции $y = x^5$.

Принцип сравнения:

1. Вычислите производные следующих функций:

1) $y = \arcsin x$;

2) $y = 3\operatorname{tg}x \cdot \operatorname{ctg}x$;

3) $y = \sin^2 x + \cos^2 x$.

2. Восстановите функции по известным производным:

1) $y' = 7x^6$, $y = \dots$;

2) $y' = 4^x \ln 4$, $y = \dots$;

3) $y' = e^x$; $y = \dots$;

4) $y' = -2x^{-3}$, $y = \dots$.

3. Верно ли, что если две функции равны, то равны и их производные?

Будет ли верным обратное утверждение? Свой ответ аргументируйте.

Принцип вариативности:

Вычислите производную функцию $y = \frac{1}{x^2}$ двумя способами, выделите

плюсы и минусы каждого способа.

На рефлексивно-диагностическом этапе студентам предлагается ответить на следующие вопросы:

1. Что нового Вы узнали сегодня на занятии, где эти знания могут пригодиться Вам в дальнейшем?

2. Достигнута ли Вами цель сегодняшнего занятия?

3. Какие трудности возникали при выполнении заданий? Укажите, по возможности, причины этих затруднений и предложите способы их ликвидации.

Рассмотренный подход к построению системы задач по математике позволяет обеспечить формирование структурных компонентов готовности к непрерывному образованию и может быть использован в процессе обучения другим дисциплинам.

Библиографический список:

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – 5-е изд., испр. – М.: Академия, 2012.
2. Бершадский, М.Е. Дидактические и психологические основания образовательной технологии / М.Е. Бершадский, В.В. Гузеев. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2003.
3. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике : учеб. пособие по для средних спец. учеб. заведений / Н.В. Богомолов, 6-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2003.
4. Глушкова, Л.М. Методическая система математической подготовки студентов технических вузов на основе личностно-ориентированного подхода: дис. ... канд. пед. наук / Л.М. Глушкова. – Нижний Новгород, 2009.
5. Дадаян, А.А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. – 2-е изд., М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005.
6. Далингер, В.А. Современные проблемы методики преподавания математики / В.А. Далингер // Традиции и инновации в системе образования: гуманитаризация образования. Материалы региональной научно-практической конференции. Часть 1. – 1998.
7. Пехлецкий, И.Д. Математика : учеб. для студ. образоват. учреждений проф. образования / И.Д. Пехлецкий. – 10-е изд., стер. – М. : Академия, 2013.
8. Саранцев, Г.И. Методология и методика обучения математике / Г.И. Саранцев. – Саранск, 2001.
9. Шарыгин, И. Ф. Рассуждения о школьной геометрии / И.Ф. Шарыгин. – М.: МЦНМО, 2000.

Терегулов Д.Ф.

г. Нижний Тагил, Нижнетагильский государственный
социально-педагогический институт (филиал Российского
государственного профессионально-педагогического университета)

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ

В настоящее время система высшего образования предъявляет особые требования к личности учителя-предметника, его профессиональной компетентности. Важной составляющей последней является образовательная информационная компетентность, под которой мы понимаем интегральное

качество личности, определяющее способность решать проблемы, возникающие в профессионально-педагогической деятельности, а также умения совершенствовать свои знания и опыт в предметной области на основе использования новых информационных технологий.

Основываясь на анализе профессионально-педагогической деятельности учителя физики и опираясь на исследования литературы, посвященной теоретико-методологическому анализу сущности информационной компетентности применительно к высшему профессиональному образованию, мы выявили составляющие информационной компетентности будущего учителя физики:

ИК1. Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности.

ИК2. Способность к использованию компьютера и других сопутствующих технических средств (принтер, сканер, проектор, интерактивная доска) в профессиональной деятельности учителя физики.

ИК3. Владение технологическими основами подготовки наглядных и дидактических материалов средствами офисного пакета.

ИК4. Умение эффективно использовать цифровые образовательные ресурсы по физике в соответствии с поставленными учебными задачами.

ИК5. Готовность осуществлять контроль образовательных результатов учащихся с применением информационных технологии, например компьютерное тестирование.

ИК6. Готовность к использованию ресурсов глобальной информационной сети Интернет и локальной сети школы в учебном процессе.

ИК7. Использование технологий обработки фото, аудио и видеoinформации, как на этапе подготовки, так и во время занятий по физике.

ИК8. Готовность к работе с современным автоматизированным оборудованием в школьной физической лаборатории.

ИК9. Способность применять методы математической обработки информации и технологии компьютерного моделирования физических процессов.

Можно полагать, что с развитием процесса информатизации образования спектр содержательных компонентов информационной компетентности учителя физики может быть расширен.

При разработке модели информационной компетентности необходимо учесть, что она должна включать элементы, инвариантные ко всем содержательным компонентам и фиксирующие внутренние механизмы формирования требуемой компетентности. В качестве таковых мы выделяем следующие четыре структурных компонента:

Ценностно-мотивационный. Предполагает проявление интереса и склонностей к овладению информационными технологиями и последующему их использованию в профессиональной деятельности учителя физики.

Когнитивный. Выражает степень владения отдельными информационными технологиями.

Деятельностный. Говорит о степени развития умений практического использования новых информационных технологий в обучении физике.

Рефлексивный. Определяет возможность объективно оценивать свой профессиональный уровень и проектировать условия его повышения.

Модель информационной компетентности будет неполной, если перечисленные выше содержательные и структурные компоненты не распределить по степени сформированности на несколько уровней. Поэтому, опираясь на таксономию усвоения учебной деятельности В.П. Беспалько [1], мы выделяем четыре уровня сформированности информационной компетентности: *начальный; базовый; практический и профессиональный.*

Для начального уровня характерно первичное накопление информации, он свойственен учащимся первого года обучения в педагогическом вузе.

На базовом уровне студенты самостоятельно воспроизводят и применяют информацию об объекте изучения, его свойствах, особенностях в ранее рассмотренных стандартных ситуациях, при этом деятельность носит репродуктивный характер. Начиная с этого уровня и выше, студенты осмысленно усваивают базовые информационные технологии, необходимые для работы учителю физики в соответствии с требованиями ФГОС ВПО.

Для практического уровня сформированности ИК характерно наличие у студентов умений (или навыков) применять усвоенную информацию в ходе своей практической деятельности и при решении нетиповых задач с получением субъективно новой информации. Продуктивная деятельность этого уровня достигается в рамках специализированных дисциплин, например: «Компьютерные технологии в науке и образовании», «Компьютерное моделирование».

Четвертый, высший уровень, проявляется в возможности осуществления исследовательской и изобретательской деятельности учителя физики.

Достижение профессионального уровня не является обязательным условием для успешной профессионально-педагогической деятельности, однако деятельность на этом уровне способствует повышению компетентности студента.

Каждому из представленных выше уровней можно привести в соответствие определенный набор содержательных компонент ИК будущего учителя физики (табл. 1).

Таблица 1

Содержательная характеристика уровней сформированности ИК

	ИК1	ИК2	ИК3	ИК4	ИК5	ИК6	ИК7	ИК8	ИК9
Начальный	+	+	+	+	+	+	+		
Базовый	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Практический			+	+	+	+	+	+	+
Профессиональный					+	+	+	+	+

Полный спектр содержательных и структурных компонентов в сочетании с иерархией уровней сформированности информационной компетентности образует модель формирования ИК будущего учителя физики [2]. Небольшой фрагмент этой структурно-содержательной модели представлен в таблице 2.

Таблица 2

Схема модели информационной компетентности учителя физики

Уровни ИК	Ценностно-мотивационный	Когнитивный	Деятельностный	Рефлексивный
Начальный: ИК1 ИК2 ИК3 ИК4 ИК5 ИК6 ИК7	- понимать важность соблюдения требований техники безопасности при работе с электрическими приборами; - иметь представление о роли компьютера в образовательном процессе; - осознавать возможности использования компьютера как инструмента в повседневной работе на основе базового программного обеспечения	- знать технику безопасности при работе в компьютерном классе; - иметь представление об устройстве и функционировании ПК; - обладать начальными знаниями об основных возможностях редактирования текстовых и табличных документов, подготовке мультимедийной	- соблюдать требования техники безопасности при работе в классе, оснащенном компьютером и другими техническими средствами; - обладать элементарными умениями работы с компьютером и другими техническими средствами кабинета физики; - владеть общими приемами создания наглядных дидактических материалов средствами MicrosoftOffice; - частично	- осуществлять оценку собственной деятельности по освоению и использованию ИТ в профессиональной деятельности учителя физики

	школьной ЭВМ; - рассчитывать на возможность использования различных электронных изданий при изложении нового материала	презентации в MicrosoftOffice; -знать несколько учебных электронных изданий	использовать ЦОР, установленные на ПК кабинета физики	
--	---	--	---	--

В заключение отметим, что наш опыт использования предложенной модели развития информационной компетентности при подготовке будущих учителей физики убеждает в ее практической полезности.

Библиографический список:

1. Беспалько В.П. Программированное обучение (дидактические основы) – М.: Высшая школа, 1970.
2. Терегулов Д.Ф. Модель информационной компетентности учителя физики // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12.

Толпегина Л.В.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

В выступлении Владимира Путина на заседании Совета по науке и образованию 23 июня 2014 года было отмечено, что качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости.

В структуре инженерного мышления выделяют следующие составляющие: техническое мышление, конструктивное мышление, исследовательское и экономическое.

Традиционный подход, ориентированный на готовые знания и исполнительские функции, не обеспечивает формирование системного видения целей и средств предстоящей деятельности в ее целостности. В современных условиях при создании сложных технических систем и высоких технологий проблема формирования инженерного мышления является особо актуальной.

В новых условиях производству требуются специалисты с высокой профессиональной подготовкой, умеющие решать нестандартные ситуации проблемного характера.

Воспитание интереса к инженерной профессии должно реализоваться в школьном возрасте. Одним из эффективных инструментов для профессионального самоопределения и развития инженерного мышления, а также навыков технического конструирования является техническое творчество.

Различные конкурсные мероприятия, где учащиеся могут применить свои знания и умения, по сути «профессиональные пробы» позволят учащимся более активно профсамоопределяться и являются эффективными средствами мотивации к техническому творчеству и средствами формирования инженерного мышления. Укажем некоторые из них:

- демонстрация и защита проектов;
- видеоконференции о достижениях и перспективах развития современных технологий;
- презентации и мастер-классы по различным видам конструирования и техническому дизайну;
- выставки конкурсных работ, круглые столы и дискуссии по научно – техническому творчеству.

Педагогические задачи, решаемые в ходе данных мероприятий:

- выявление талантов обучающихся в различных предметных областях и склонностей к техническому творчеству;
- формирование у обучающихся ценностей научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- знакомство школьников с высокими технологиями и стимулирование интереса школьников к освоению информационно-коммуникационных технологий;
- профориентация учащихся средствами технического творчества;
- повышение уровня овладения обучающимися различными типами деятельности, используемыми в научно-техническом творчестве (исследование, конструирование, проектирование).

Широкими педагогическими возможностями обладает проектная деятельность, которая ориентирует на: получение глубоких практических знаний технических основ профессии; формирование навыков в создании и эксплуатации новых продуктов и систем; понимание важности и стратегического значения научно-технического развития общества; приобретение знаний о планируемом профиле обучения в рамках направления. Доступность проектной деятельности для каждого учащегося определяется разными уровнями сложности проектов и правом выбора учащихся.

Методы и средства обучения должны быть ориентированы на освоение методологии творческой созидательной деятельности, формирование инновационной способности личности – способности создавать то, о чем может не знать преподаватель.

Толстопятов В.П.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ПОСТАНОВКИ ОПОРНЫХ ВОПРОСОВ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ

Каждый специальный вид деятельности человека предполагает установление связей между определенными объектами и явлениями окружающего мира, то есть специальную форму мышления: научное мышление, логическое мышление, художественное мышление, стратегическое и тактическое мышление и т.д.

В процессе обучения в школе ставится общая задача – развитие мышления. Одной из основных среди формируемых в процессе обучения в школе форм мышления должно быть инженерное мышление, необходимое практически во всех видах человеческой деятельности.

Инженерное мышление – специфическая форма мышления, связанная с решением инженерных задач. Скирневский И.П. понимает инженерную задачу как создание, применение и совершенствование инструментов (материальных и информационных), с помощью которых можно решать определенные задачи [3]. Таким образом, к инженерным задачам можно отнести и разработку законов как инструмента для регулирования отношений между людьми, и создание корпоративных сайтов как инструмента для продвижения и продаж, и разработку кулинарных рецептов как инструмента для приготовления пищи.

Школьный курс геометрии позволяет внести вклад в формирование инженерного мышления обучающихся.

Каждая форма мышления характеризуется назначением и областью применения, системой опорных вопросов, методами поиска ответов на эти вопросы. Таким образом, процесс освоения формы мышления предполагает определение круга задач, для решения которых нужна форма мышления, определение состава вопросов, входящих в форму мышления, определение

состава инструментов, необходимых для получения ответов на вопросы, изучение и освоение инструментов, наработку навыков постановки вопросов и получения ответов в этой форме мышления.

Содержание школьных учебников геометрии направлено в основном на три из пяти составляющих процесса освоения формы мышления: освоение определенного круга инструментов, определение инструментов для получения ответов на готовые вопросы и наработку навыков получения ответов на эти вопросы. Можно согласиться с тем, что определение круга задач, для которых нужна та или иная форма мышления, больше относится к профессиональной подготовке. Однако очевидно, что наработка навыков постановки вопросов, относящихся к определенной форме мышления, может и должна осуществляться в процессе изучения школьных дисциплин.

Типичные вопросы, характеризующие инженерное мышление: Для чего создается новый инструмент? Какие функции он должен выполнять? Каким условиям он должен удовлетворять? Из чего может быть сделан этот инструмент? Где и как можно его применить?

Например, в седьмом классе при рассмотрении процесса измерения отрезков как инструмента для сравнения отрезков с помощью числовой характеристики – длины, можно сформулировать следующие опорные вопросы инженерного мышления: Что необходимо иметь для реализации процесса измерения? Что можно выбрать в качестве единицы измерения?

Далее можно обратиться к практическим задачам, приводящим к необходимости создания инструментов для измерения длин. В процессе решения этих задач могут быть сформулированы опорные вопросы инженерного мышления, сформулированы условия, которым должны удовлетворять инструменты для измерения длин в каждом конкретном случае. Можно предложить учащимся попытаться придумать эти инструменты, а затем познакомить с известными инструментами для измерения длин (масштабной линейкой, рулеткой, штангенциркулем, кронциркулем, курвиметром, дальномерами эхолотационного типа).

Аналогичную работу можно провести при изучении вопроса об измерении углов, площадей, объемов.

На основе формулирования типичных вопросов инженерного мышления может быть организовано изучение материала школьного учебника геометрии седьмого класса на построение перпендикулярных и параллельных прямых и

знакомство с такими инструментами как экер, теодолит, рейсшина, малка, рейсмус.

Формированию инженерного мышления и лучшему усвоению новых определений будут способствовать представление определения как инструмента для разъяснения смысла того или иного выражения или названия и выяснение в связи с этим из чего сделан этот инструмент, каким условиям должны удовлетворять составляющие этого инструмента. Например, организованная таким образом работа поможет выяснить недостатки в определении окружности как множества точек, равноудаленных от данной точки. Заметив, что всякая окружность определяется центром и радиусом, ученики могут сформулировать более удобное, в смысле инструмента, определение окружности как множества всех точек плоскости, находящихся на заданном расстоянии от заданной точки.

Теоремы также можно рассматривать как инструменты. Такой подход позволяет организовать творческую деятельность учащихся, тесно связанную с развитием инженерного мышления. Например, необходимость сравнения двух земельных участков, которые, конечно, нельзя наложить друг на друга, приводит к решению инженерной задачи: определение признаков равенства треугольников. Формулирование вопросов инженерного мышления: Для чего нужен признак равенства треугольников? Какие элементы треугольников нужно сравнить, чтобы ответить на вопрос о равенстве треугольников? Какие элементы треугольников достаточно сравнить, чтобы определить равенство треугольников? – позволит учащимся выдвинуть гипотезы о признаках и впоследствии некоторые из них опровергнуть, а некоторые доказать.

Лучшему усвоению и осознанному применению различных методов (векторного, координатного, метода подобия), изучаемых в школьном курсе, способствует рассмотрение этих методов как инструментов для решения задач. Формулирование сути каждого метода связано с ответами на вопросы инженерной формы мышления: Для решения каких задач применяется этот метод? Каковы условия применения метода? Как использовать этот метод?

В курсе геометрии 7-9 классов много возможностей для организации измерительных работ на местности (определение высоты дерева, ширины реки, высоты горы). Однако, соответствующий материал представлен в учебниках как готовые геометрические задачи на вычисление. Организация работы учащихся по формулированию практической задачи на языке геометрии, выяснение возможных и необходимых измерений и теорем-инструментов, для

решения задач измерения на местности предполагают формулирование основных вопросов инженерного мышления и поиск ответов на них.

В курсе геометрии 10-11 класса так же есть возможности для формирования инженерного мышления. Для этого достаточно рассматривать аксиомы, определения, теоремы, формулы вычисления площадей поверхностей и объёмов тел как инструменты и строить работу по их изучению на основе формулирования вопросов, присущих инженерной форме мышления.

Библиографический список:

1. Атанасян Л.С. Геометрия 7-9 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2010.

2. Атанасян Л.С. Геометрия 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2013.

3. Скирневский И.П. Возможности человека. Авторская образовательная разработка / И.П. Скирневский // Программа курса «Возможности человека». – <http://raobr.ru>

Турсунов Д.А.

г. Екатеринбург, Уральский государственный педагогический университет

Кудуев А.Ж

Кыргызстан, г. Ош, Ошский государственный университет,

gold_oshsu@rambler.ru

ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ

Концепция инженерного образования, развивавшаяся в XVIII-XIX вв., сегодня вновь стала актуальной. Актуальность формирования инженерного мышления у школьников и студентов обусловлена необходимостью модернизации самых разнообразных отраслей производства и науки.

Однако, сегодняшнее поколение более интересуют такие специальности как юриспруденция, экономика, медицина, менеджер, а специальность инженера мало интересует, поэтому идет катастрофическое снижение престижа инженерного труда.

В своем выступлении на заседании Совета по науке и образованию (23.06.2014) Президент России В.В. Путин сказал: «Сегодня лидерами глобального развития становятся те страны, которые способны создавать прорывные технологии и на их основе формировать собственную мощную производственную базу. Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, основой для его технологической, экономической независимости».

Несомненно, что математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую формирования инженерного мышления.

Инженерное мышление – особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющих быстро, точно и оригинально решать поставленные задачи, направленные на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах, с целью создания технических средств и организации технологий [1].

Инженерные задачи подчиняются законам природы, а многие законы природы допускают вывод из так называемых «вариационных принципов», согласно которым истинное движение механической системы, света, электричества, жидкости, газа и т.п. можно выделить из произвольной совокупности допустимых движений тем, что они минимизируют или максимизируют некоторые величины.

В некоторых инженерных задачах требуется найти оптимальный путь (от лат. «optimum» – наилучший) решения задачи: как, располагая определенными ресурсами, добиваться наивысшей производительности труда, наименьших потерь, максимальной прибыли, минимальной затраты времени и наиболее высокого жизненного уровня?

Перед решением подобных инженерных задач мы сначала должны перевести эти задачи на математический язык, т.е. построить математическую модель, и эта математическая модель приведет нас к задаче оптимизации. Это может быть выбор оптимальных параметров любой природы, либо получение максимальной прибыли при минимальных потерях и т.д.

Для решения такого типа задач необходимо знание основных методов оптимизации: линейного, выпуклого и нелинейного программирования, классического вариационного исчисления, оптимального управления, динамического программирования Беллмана. В связи с разработкой новых вычислительных алгоритмов, интерес к экстремальным задачам еще более усилился. Знание основных принципов и законов оптимизации, основанных на

математических методах, позволяет эффективно управлять производством и делать прогнозы, управлять космическими аппаратами, влиять на физические и биологические процессы и т.д.

Важность задач оптимизации при формировании инженерного мышления также подтверждается словами великих людей [2]:

«В мире не происходит ничего, в чем бы ни был виден смысл какого-нибудь максимума или минимума» (Леонард Эйлер)

«Большая часть вопросов практики приводится к задачам наибольших и наименьших величин, ... и только решением этих задач мы можем удовлетворить требованиям практики, которая везде ищет самого лучшего, самого выгодного» (П.Л. Чебышев)

«По Лейбницу наш мир является наилучшим из всех возможных миров, и потому его законы можно описать экстремальными принципами» (Карл Зигель)

При формировании инженерного мышления мы должны научить будущих инженеров самостоятельно добывать знания, ориентироваться в потоке постоянно меняющейся информации, мыслить творчески и критически.

Грамотно поставленный вопрос также способствует формированию инженерного мышления, следовательно, обучающихся необходимо научить правильно составлять вопросы и составлять задачи. Например,

Задача 1. Рассмотрим задачу Герона (книга, где помещена эта задача, называется «О зеркалах»). Даны две точки A и B по одну сторону от прямой l . Требуется найти на l такую точку D , чтобы сумма расстояний от A до D и от B до D была наименьшей (рис. 1).

Заметим, что эта задача на минимизацию, т.е. $|AD|+|DB| \rightarrow \min$. Приведем геометрический метод решения задачи. Пусть B_1 – точка, симметричная B относительно прямой l . Соединим A с B_1 . Тогда точка D пересечения AB_1 с прямой l будет искомой (рис. 1). Действительно, для любой точки D_1 , отличной от D , имеет место неравенство:

$$|AD_1|+|D_1B|=|AD_1|+|D_1B_1|>|AB_1|=|AD|+|DB|.$$

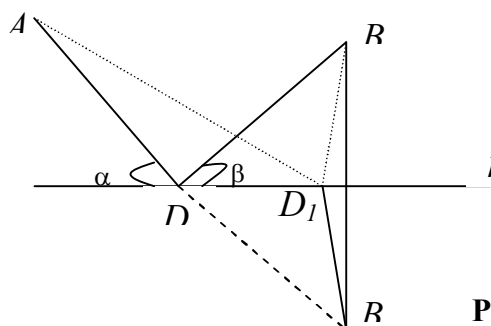


Рис. 1

Задачу можно решить и методом математического анализа. Пусть $A(0,a)$, $B(c,b)$, $D(x,0)$, тогда решение $f(x)=\sqrt{a^2+x^2}+\sqrt{b^2+(c-x)^2} \rightarrow \min$ задачи является искомой точкой $D(x,0)$. Вычисляем производную $f(x)$ и приравниваем к нулю, из полученного уравнения, относительно x , находим значение $x=ac/(a+b)$. Действительно, точка $D(ac/(a+b),0)$ принадлежит прямой, проходящей через точки $A(0,a)$ и $B_1(c,-b)$.

Отметим, что искомая точка D обладает свойством $\angle\alpha=\angle\beta$, т.е. угол падения равен углу отражения. Герон исследовал в своей книге законы отражения света и свойства зеркал. В частности, он доказал, что параболическое зеркало фокусирует пучок лучей, параллельных оси параболы. А также высказал предположение, что *природа действует кратчайшим путем*.

Задача 2. Рассмотрим теперь задачу на максимизацию. Для изготовления двух видов изделий A и B завод расходует в качестве сырья сталь и цветные металлы, запас которых ограничен. На изготовлении указанных изделий заняты токарные и фрезерные станки в количестве, указанном в таблице.

Затраты на одно изделие		A	B	Ресурсы
	Сталь (кг)	20	80	280
	Цветные металлы (кг)	10	50	400
	Токарные станки (кол-во)	300	400	3000
	Фрезерные станки (кол-во)	400	200	2800
Прибыль на одно изделие (в тыс. руб.)		6	7	

Необходимо определить план выпуска продукции, при котором будет достигнута максимальная прибыль, если время работы фрезерных станков используется полностью.

Решение. Построим математическую модель задачи. Обозначим через x число изделий вида A , а через y – число изделий вида B . На изготовление всей продукции уйдет $(20x+80y)$ кг стали и $(10x+50y)$ кг цветных металлов. Так как запасы стали не превышают 280 кг, а цветных металлов – 400 кг, то:

$$20x+80y \leq 280, 10x+50y \leq 400.$$

$(300x + 400y)ч \leq$ время обработки всех изделий на токарных станках:

$$300x + 400y \leq 3000.$$

Учитывая, что фрезерные станки используются максимально, имеем:

$$400x+200y=2800.$$

Итак, система ограничений этой задачи есть:

$$\begin{cases} 20x + 80y \leq 2800, \\ 10x + 50y \leq 400, \\ 300x + 400y \leq 3000, \\ 400x + 200y = 2800, \\ x, y \geq 0. \end{cases} \quad (1)$$

Общая прибыль завода может быть выражена целевой функцией:

$$F(x,y) = 6x + 7y \rightarrow \max. \quad (2)$$

Выразим y через x из уравнения $400x+200y=2800$, подставляем полученное выражение вместо y в неравенства и целевую функцию, после упрощения получаем:

$$\begin{cases} 6 \leq x, \\ y = 14 - 2x \geq 0. \end{cases} \Rightarrow 6 \leq x \leq 7, \quad F(x, 14-2x) = 98 - 8x.$$

Очевидно, что $F(x, 14-2x)$ принимает наибольшее значение, при $x=6$.

$$F_{\max}(6,2) = 98 - 8 \cdot 6 = 50 \text{ (тыс. руб.)}$$

Итак, если выпускается 6 изделий вида A и два изделия вида B , то завод получает наибольшую прибыль 50 тыс. руб. Задачу (1)-(2) также можно решить графическим и симплекс методами вручную или используя систему Maple:

> *with(simplex)* : $F := 6 \cdot x + 7 \cdot y$:

> *maximize*(F , { $20 \cdot x + 80 \cdot y \leq 2800$, $10 \cdot x + 50 \cdot y \leq 400$, $300 \cdot x + 400 \cdot y \leq 3000$, $400 \cdot x + 200 \cdot y = 2800$ }, *NONNEGATIVE*);

$$\{x = 6, y = 2\}$$

> $F := \text{subs}(\%, F)$;

$$F := 50$$

Подобные задачи имеют большое значение при инженерных расчетах в производстве. И поэтому при решении задач, имеющие прикладные значения, у обучающихся будет формироваться инженерное мышление. Интересные тренировочные задачи можно найти в интернете, также в учебниках, например в [2,3].

Обязательно надо отметить, что при решении инженерных (близких к реальности) задач не всегда удастся воспользоваться аналитическими методами, так как аналитические решения возможны лишь в редких случаях. Поэтому в большинстве случаев применяем численные методы оптимизации с использованием современных информационных технологии, например, математические пакеты Maple, MathCad, Matlab, Mathematica и др.

Кроме классных и аудиторных занятий индивидуальные домашние задания (ИДЗ) способствует продуктивности мышления, развитию креативности. При составлении задания ИДЗ необходимо учитывать

способность каждого обучающегося, который требует индивидуального подхода обучения. В зависимости от уровня знания учащегося и студента категорию ИДЗ целесообразно делить на три уровня: базовый, средний и высокий (исследовательский). При выполнении ИДЗ у обучающегося развивается самостоятельность, возникают вопросы и т.д.

В заключение следует еще раз отметить важность задач оптимизации при формировании инженерного мышления.

Библиографический список:

1. Дума Е.А. Уровни сформированности инженерного мышления / Е.А. Дума, К.В. Кибеева, Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10.
2. Тихомиров В.М. Рассказы о максимумах и минимумах / В.М. Тихомиров. – М.: МЦНМО, 2006.
3. Зетель С.И. Задачи на максимум и минимум / С.И. Зетель. –М.-Л., Гостехиздат, 1948.

Устинова Н.Н.

г. Шадринск, Шадринский государственный педагогический институт

РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ШКОЛЬНИКОВ НА КРУЖКЕ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

Модернизация условий современного производства (использование робототехнических устройств, станков с числовым программным управлением, переход на высокотехнологичное производство, поддержка инновационных идей и многое другое) требует от специалистов применения самого широкого спектра способностей, развития неповторимых индивидуальных физических, интеллектуальных качеств, технического творчества. Развитие таких качеств следует начинать со школьного возраста через использование разнообразных видов внеурочной деятельности.

Развитие технического творчества учащихся современных общеобразовательных школ рассматривается сегодня как одно из приоритетных направлений в образовании. Под техническим творчеством следует понимать вид деятельности учащихся, результатом которой является технический объект или программа, написанная на языке программирования, обладающие субъективной новизной, полезностью, значимостью в какой-либо

сфере. Организация занятий, направленных на получение подобных результатов, способствует развитию интереса к техническим наукам, формированию мотивов к учёбе и выбору профессии, приобретению практических умений, развитию творческих способностей.

Одним из перспективных направлений развития у школьников технического творчества является робототехника.

На базе факультета информатики, математики и физики ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт» организована и проводится работа по использованию LEGO-роботов в образовательном процессе. Существует два направления работы: 1) подготовка будущих учителей (информатики, начальных классов, педагогов дошкольных учреждений) к использованию LEGO-роботов в учебно-воспитательном процессе. В рамках этого направления были внесены изменения в учебные планы подготовки бакалавров и магистров направления «Педагогическое образование». 2) обучение группы школьников (8-9 лет) программированию LEGO-роботов в среде MINDSTORMS NXT.

В процессе подготовки будущих учителей информатики рассматриваются вопросы методики обучения программированию LEGO-роботов. Студенты составляют конспекты занятий, апробируют свои методические находки на кружке по робототехнике.

Приведем в качестве примера фрагменты занятий кружка по робототехнике, направленные на развитие технического творчества школьников, а так же воспитание патриотизма, любви к Родине, понимания роли советских солдат в защите Отечества в годы Великой отечественной войны.

Пример 1. Данное занятие проводилось в начале обучения, служило рекламой кружка по робототехнике, организованного в ШГПИ. Целью занятия являлось формирование интереса к робототехнике, программированию роботов.

Тема: «Линейные алгоритмы. Составление линейных алгоритмов для ЛЕГО-роботов NXT».

Постановка темы и цели занятия, мотивация учащихся, подготовка к восприятию материала. Учитель: Вы, конечно же, знаете, что совсем скоро, вся страна будет отмечать Великий праздник – День Победы!!! Великая Отечественная Война была тяжелым периодом жизни для всех советских людей. Несмотря на все сложности, наши бойцы смогли преодолеть все невзгоды и победить. Одним из значимых событий ВОВ является

Сталинградская битва (17.07.1942-2.02.1943). Огромную роль в этом сражении отводят обороне Дома Павлова, ныне это Дом Солдатской славы. Это здание знаменито тем, что оно использовалось как опорный пункт в системе обороны полка и стрелковой дивизии. Оборона этого дома продолжалась 58 дней. Сегодня у нас появилась возможность перенестись во времена Сталинградской битвы и помочь нашим бойцам разминировать подходы к дому Павлова, тем самым сохранить жизнь многим из них. Итак, ребята, поможем нашим солдатам? (Дети отвечают утвердительно). У нас с вами есть карта, на которой разведчики указали места, где немецкие солдаты заложили мины. Нам сегодня помогут в обезвреживании фашистских мин – ЛЕГО-роботы NXT.

Изучение нового материала. Каждая команда получает по одному роботу. Учащиеся внимательно рассматривают робота. Учитель организует эвристическую беседу в ходе наблюдения школьников за устройством (роботом).

Инструкция по выполнению задания. Итак, на календаре 1942 год. Сталинград. С помощью наших разведчиков мы получили следующие данные. Пересечения некоторых улиц заминированы немцами. Но скоро по этим улицам в дом Павлова будет производиться доставка боеприпасов. Бойцам нельзя покидать место укрытия, но и потерять боеприпасы никак нельзя! Советские солдаты ждут от нас помощи!

Перед вами карты (карты нарисованы на листах формата А1). На них красным цветом изображена траектория, по которой роботу нужно пройти и разминировать улицу. Ваша задача состоит в следующем. Каждая команда должна написать алгоритм, по которому робот будет производить разминирование в программе LEGO MINDSTORMS 2.0. Перед началом работы исполнитель должен сообщить нам о готовности, а после – о завершении работы. Если останется время, можно вернуть робота в исходную точку. Для создания новой программы нажмите на меню File.

Лабораторная работа. Дети выполняют задание. По необходимости задают вопросы. После завершения работы выключают робота.

Учитель: По завершении работы с роботом, нажмите несколько раз на клавишу «выход» до появления на дисплее галочки и крестика. При нажатии клавиши «выбор» робот выключится.

Подведение итогов. Рефлексивный момент. Молодцы ребята, вы отлично справились со своей работой. Сегодня мы с вами познакомились с ЛЕГО-роботами NXT. Попробовали управлять ими. Помогли бойцам разминировать территорию. Понравилось ли вам управлять роботами? Какие трудности

возникли у вас при работе с ними? Как вы думаете, какие действия может еще выполнять такой робот? Ученики отвечают на вопросы.

Учитель: Сегодня вы проявили себя как настоящие защитники своей Родины. Спасибо за работу.

Пример 2. Целью данного занятия являлось выполнение учащимися творческой работы по обнаружению объекта и установки связи между роботами.

Тема: «Создание акустической разведки с помощью LEGO-роботов NXT».

Постановка темы и целей урока, мотивация учащихся, подготовка к восприятию материала. Сегодня мы продолжаем работать с конструкторами Lego Mindstorms NXT и на этом занятии научимся устанавливать взаимодействие между роботами.

Учитель: Ребята! В этом году наша страна будет праздновать 70-летие со Дня Великой победы. Великая Отечественная война была тяжелым временем для всех советских людей. Каждый год в России устраивают парад Победы, к обелискам и памятникам приносят цветы. В 1941-1945 годах советская разведка сыграла огромную роль во вскрытии планов операций германского командования «Тайфун», «Блау», «Цитадель» и других, чем обеспечила разгром немецких войск под Москвой, Сталинградом, Курском и в других операциях. В годы Великой Отечественной войны военная разведка эффективно решала поставленные перед ней задачи. Около 200 тысяч военных разведчиков были награждены орденами и медалями. 581 военный разведчик был удостоен высокого звания Героя Советского Союза. За мужество и героизм, проявленные при выполнении заданий командования в годы Великой Отечественной войны, звание Героя России присвоено военным разведчикам Адамсу, Волошиной, Ковалю, Колосу и Черняку. Давайте вернемся в эти времена и попробуем помочь советским войскам разведать планы врага, тем самым предупредим наших бойцов о действиях со стороны Германии.

Актуализация опорных знаний. Для того чтобы создать систему разведки, нам необходимо вспомнить, как работает ультразвуковой сенсор, а также установить соединение с ПК. Давайте разделимся на две равные команды: разведчики и связисты.

Инструктаж по выполнению задания. Каждая команда берет по одному роботу: робот-приемник (связисты) и робот-передатчик (разведчики).

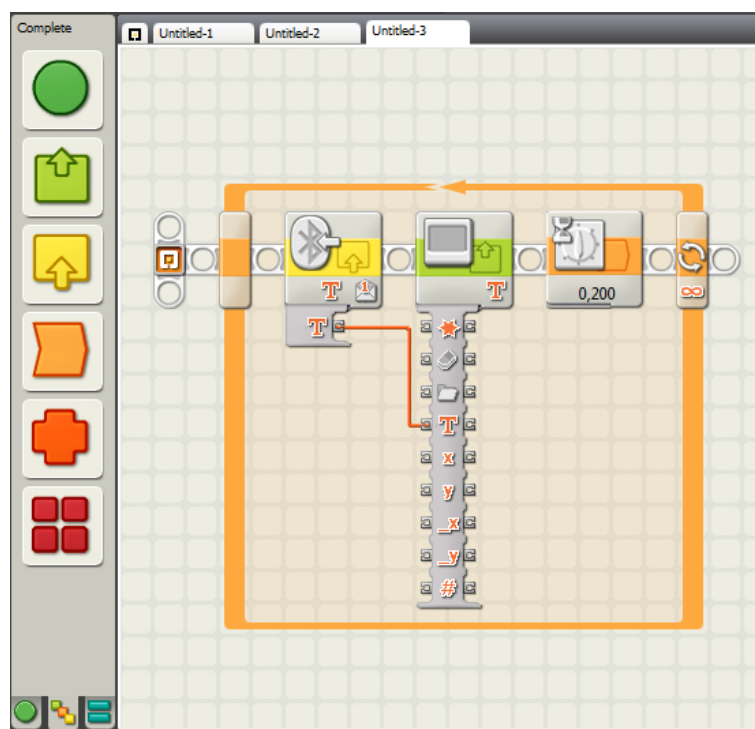


Рис.2.

Далее учащиеся настраивают Bluetooth соединение роботов.

Учитель: Теперь, когда наши роботы «разведчик» и «связист» полностью готовы, мы с вами снова переносимся во времени, итак, на дворе 1942 год. И мы с вами оказались в тылу врага, нам нужно с помощью наших роботов завладеть информацией о месте расположения вражеских сил. Давайте поможем разведчикам Красной Армии.

Ученики запускают программы и наблюдают результат работ.

Подведение итогов урока. Рефлексивный момент. Молодцы, ребята, вы отлично справились со своей работой! Враг обнаружен «разведчиком», сообщение передано «связисту», никто не пострадал.

Учитель: Сегодня мы с вами попробовали управлять Lego роботами NXT и помогли бойцам своевременно обнаружить противника. Понравилось ли вам управлять роботами? Какие трудности возникли у вас при работе с ними? Как вы думаете, какие действия может еще выполнять такой робот? (ученики отвечают на вопросы). Всем спасибо за работу.

Таким образом, на занятиях кружка по робототехнике учащиеся не только получают знания и умения в области программирования, моделирования и конструирования, но и у них развиваются умения самостоятельно определять цели собственной деятельности, работать в коллективе, выполнять определенные роли. В ходе обучения школьники приобретают опыт решения

творческих практико-ориентированных задач, которые способствует развитию у них технического творчества.

Ушакова М.А.

г. Нижний Тагил, (филиал Российского государственного профессионально-педагогического университета)

**ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ
К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДИСТАНЦИОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЕ**

Общество ощущает потребность в гибкой образовательной системе, максимально использующей современные достижения науки и техники. Новые экономические условия заставляют преподавателей пересматривать критерии выбора технологий обучения. Использование в учебном процессе только традиционных технологий обучения уже не удовлетворяет тем требованиям, которые диктует общество. Развитие инновационных образовательных технологий предполагает не только и не столько усовершенствование компонентов сложившейся образовательной системы, но и привнесение в нее совершенно новых элементов. Новые образовательные технологии – дистанционные, основанные на использовании цифровых устройств и интернет-технологий, должны органично влиться в систему непрерывного образования. Внедрение дистанционных курсов в учебно-воспитательный процесс позволяет повысить уровень успеваемости и создает дополнительные условия для самоопределения учащихся и реализации их творческих способностей.

Согласно Закону «Об образовании в Российской Федерации» «при реализации образовательных программ независимо от форм получения образования могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти...» [2]. Помимо этого, для успешной реализации программы развития общего образования, во многом базирующейся на его компьютеризации и интернетизации, требуется не только современное техническое оснащение образовательных учреждений, но и соответствующая подготовка педагогов и организаторов системы образования. Выпускники педагогических вузов должны обладать компетенциями в сфере использования современных информационно-коммуникационных технологий в своей

дальнейшей профессиональной деятельности. В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр»)» сказано, что будущий учитель должен обладать (помимо прочих) следующими компетенциями [3]:

- готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-2);

- способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4).

Следовательно, необходимо включать в основную образовательную программу подготовки будущих учителей дисциплины, при изучении которых и формируются указанные компетенции с акцентом на использование именно дистанционных образовательных технологий в процессе обучения.

В основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению «Педагогическое образование», профиль «Информатика» в нашем вузе включена дисциплина «Технология разработки дистанционных учебных курсов», относящаяся к блоку дисциплин профессиональной подготовки. Эта дисциплина в сочетании с другими практическими и теоретическими дисциплинами общекультурного и профессионального блоков, предусмотренными учебным планом, обеспечивает подготовку высококвалифицированного педагога в направлении использования дистанционных образовательных технологий в школе.

Дисциплина «Технология разработки дистанционных учебных курсов» позволяет рассмотреть методические вопросы, связанные с организацией обучения с применением дистанционных образовательных технологий, и поэтому играет важную роль в системе подготовки учителя информатики и имеет как мировоззренческое, так и прикладное значение.

Изучение дисциплины позволяет сформировать у студентов представление о современном подходе к оценке качества и содержания дистанционного образования, умение самостоятельно разрабатывать информационно-методическое обеспечение для дистанционного обучения.

При составлении программы дисциплины нами были учтены:

- основные тенденции развития системы образования в целом, и в частности, системы общего образования;

- современные тенденции использования компьютерных технологий в профессионально-педагогической сфере;
- инновационные методики и формы обучения информатике в школе;
- состояние рынка программного обеспечения.

Дисциплина «Технология разработки дистанционных учебных курсов» изучается в восьмом семестре. К началу изучения данной дисциплины у студентов уже сформированы представления о методах и формах организации учебного процесса в системе общего образования. Изучение дисциплины позволяет расширить эти знания и познакомиться с новыми технологиями обучения, ориентированными на применение информационных и коммуникационных технологий.

Главная цель дисциплины – формирование компетенций в области современной методологии информатики, включающей в себя различные инновационные методы обучения и дистанционные образовательные технологии. Эта цель обусловлена следующими положениями. Во-первых, учитель информатики должен владеть различными подходами и методами обучения школьников в своей предметной области. Во-вторых, современные достижения в области информационных технологий требуют от учителя осознанного выбора наиболее эффективных методов и форм представления учебной информации учащимся. При этом следует учитывать, что на данном этапе развития образования дистанционные технологии являются одним из ведущих и интенсивно прогрессирующих направлений развития образовательных технологий, используемых для обучения в различных предметных областях в системе общего и высшего образования. Также следует учитывать и тенденции развития школьного курса информатики, свидетельствующие о все большем проникновении в него различных дистанционных образовательных технологий.

Процесс изучения дисциплины организован с использованием возможностей системы дистанционного обучения (СДО) MOODLE [1]. Студенты выступают как в роли педагога, разрабатывающего дистанционный курс, так и в роли учащихся, получают все задания и выполняют их непосредственно в самой системе. Это позволяет студентам не только познакомиться с возможностями СДО, но и на собственном примере узнать все ее достоинства и недостатки для организации образовательного процесса.

Данная дисциплина призвана обеспечить подготовку студента в области использования возможностей современных информационно-коммуникационных и педагогических технологий в будущей

профессиональной деятельности, что является основой для дальнейшего профессионального совершенствования в области владения ИКТ.

Библиографический список:

1. Колчанова Ю. В., Ушакова М. А. Система MOODLE как площадка для организации дистанционного обучения в НТГСПА / Инновационные технологии в образовательном процессе высшей школы: Материалы VII Международной научной конференции / Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург, 2012.

2. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ // Российская газета. – 2012. – 31 декабря.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/5/20111207163943.pdf> (дата обращения 01.03.2015).

Ходанович А.И., Сорокина И.В., Соколов Д.А.

г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Метод статистических испытаний или случайных блужданий (метод Монте-Карло) есть метод решения математических и физических задач, использующий моделирование случайных величин с помощью генератора случайных и построение статистических оценок для искомых величин. Методами Монте-Карло принято называть группу методов решения детерминированных (т.е. без случайности) задач, в которых существенно используются элементы случайности [3].

Кроме того, существует множество задач, в которых случайный элемент присутствует естественным образом. Универсальность метода как метода математического моделирования прикладных задач определяется возможностью его использования в решении задач, не связанных со случайностью. Это достигается построением вспомогательных вероятностных

моделей (случайных блужданий), куда в качестве параметров входят подлежащие определению величины.

В основе методов статистического моделирования лежит генерация случайных чисел, которые должны быть равномерно распределены в определенном интервале, например $(0,1)$.

Если потребуется, чтобы случайное число x находилось в интервале (a, b) , отличном от $(0, 1)$, из геометрических соображений нужно воспользоваться формулой $x = a + (b - a) \cdot r$, где r - случайное число из интервала $(0, 1)$ (рис.1). Теперь x - случайная величина, равномерно распределенная в диапазоне от a до b .

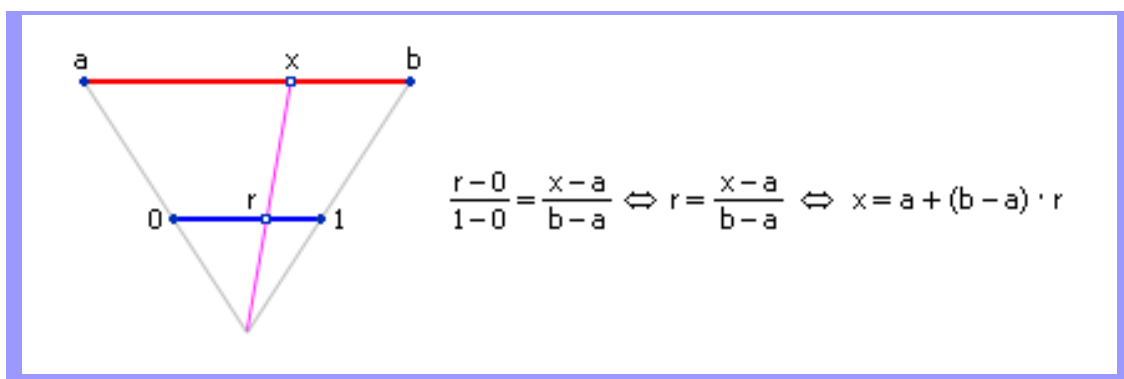


Рис. 1 Геометрия преобразования случайных чисел

Следует помнить, что генерация произвольного случайного числа состоит из двух этапов:

- генерация нормализованного случайного числа (то есть равномерно распределенного от 0 до 1);
- преобразование нормализованных случайных чисел r_i в случайные числа x_i , которые распределены по необходимому закону распределения или находятся в необходимом интервале.

Поиск алгоритма, разработка программы генерации случайных чисел, как изобретательская задача разработки табличного ГСЧ, основан на использовании констант, обладающих нормальным свойством, возможно числа π , известного сегодня с высокой точностью. Назовем такой ГСЧ- π -генератором. Исследовательский аспект решения задачи связан с программированием алгоритма и проверкой качества программного продукта [5].

Табличные ГСЧ в качестве источника случайных чисел используют специальным образом составленные таблицы, содержащие проверенные некоррелированные, то есть никак не зависящие друг от друга, цифры. В табл. 1 приведен небольшой фрагмент такой таблицы с десятичной записью числа π , возможно, обладающего нормальным свойством. Так как цифры в таблице не

зависят друг от друга (статистически независимы), то таблицу можно обходить разными способами, например, сверху вниз, или справа налево, или можно выбирать цифры, смещаясь на определенную позицию.

Таблица 1

Табличный генератор случайных чисел

Случайные цифры	Равномерно распределенные от 0 до 1 случайные числа
3 1 4 1 5 9 2 6	0.314
5 3 5 8 9 7 9 3	0.141
2 3 8 4 6 2 6 4	0.415
...	...

Достоинство данного метода в том, что он дает действительно случайные числа, так как таблица содержит проверенные некоррелированные цифры. Недостатки метода: для хранения большого количества цифр требуется много памяти; трудности порождения и проверки такого рода таблиц, повторы при использовании таблицы уже не гарантируют случайности числовой последовательности, а значит, и надежности результата.

От качества работы ГСЧ зависит качество статистических методов и точность результатов. Поэтому случайная последовательность, порождаемая ГСЧ, должна удовлетворять целому ряду критериев. Осуществляемые проверки бывают двух типов: проверки на равномерность распределения; проверки на статистическую независимость.

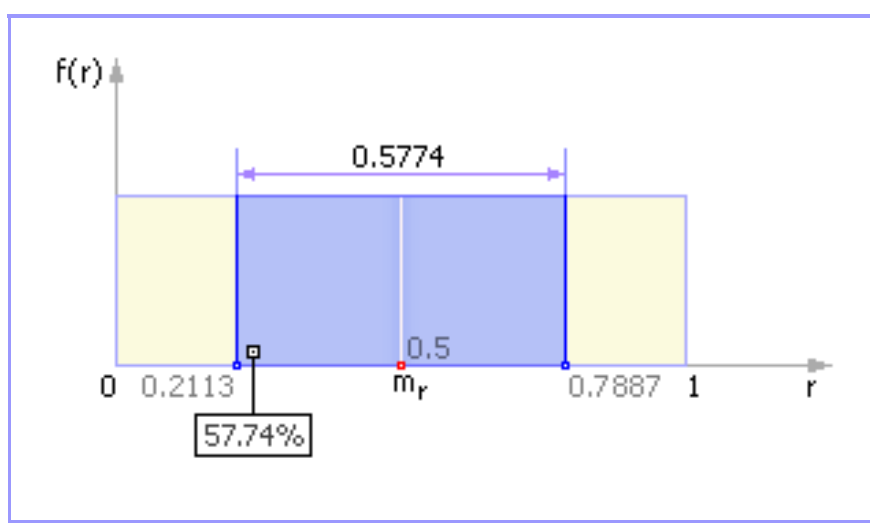


Рис.2 Частотный тест ГСЧ

ГСЧ должен выдавать близкие значения статистических параметров, характерных для равномерного случайного закона (математическое ожидание и дисперсия).

В хорошем ГСЧ в определенный интервал должно попадать около 57.7% из всех выпавших случайных чисел (частотный тест) (рис. 2). Также необходимо учитывать, что количество чисел, попавших в интервал (0, 0.5), должно быть примерно равно количеству чисел, попавших в интервал (0.5, 1).

Проверка статистической гипотезы (критерий χ^2). В учебной литературе дается разная интерпретация статистического критерия. В методике учебного эксперимента представляет интерес компьютерный вариант реализации критерия согласия теории с опытными данными без использования специальных таблиц и терминов, с помощью универсальной программы [5].

Для полного и однозначного описания протекания физического процесса, помимо уравнений, необходимо задать так называемые начальные условия (картина процесса в некоторый фиксированный момент времени) и, кроме того, граничные условия – режим протекания процесса на границе рассматриваемой среды. Совокупность начальных и граничных условий называется краевыми условиями. Дифференциальные уравнения вместе с соответствующими краевыми условиями образуют краевые задачи математической физики [4].

Одним из мощных и универсальных методов приближенного решения дифференциальных уравнений, в том числе уравнений математической физики, является метод конечных разностей (метод сеток). Идеология метода состоит в следующем. Область непрерывного изменения аргументов заменяется дискретным множеством точек, называемых сеткой. Функция $U(x,y)$ непрерывных аргументов заменяется на функцию дискретных аргументов, определенную в узлах сетки.

Производные, входящие в дифференциальное уравнение, аппроксимируются (заменяются) соответствующими разностными отношениями. Начальные и граничные условия также заменяются разностными уравнениями. В результате получается система алгебраических уравнений, называемая разностной схемой. Для того чтобы полученная таким образом разностная краевая задача была разрешима, потребуем, чтобы при увеличении числа N узлов сетки ее решение сходилось к решению исходной краевой задачи [3].

Многие стационарные физические задачи, такие, например, как расчет напряжений, возникающих при упругом кручении цилиндрического стержня, распределение электрических напряжений на проводящей плоскости при задании потенциала на границе, задачи теплопроводности и диффузии в

стационарном случае и другие, сводятся к решению уравнения Пуассона $\Delta U = f(x, y)$, где $\Delta U = U_{xx} + U_{yy}$ - оператор Лапласа. В случае, когда $f(x, y) = 0$, уравнение называется уравнением Лапласа.

Задача, состоящая в решении уравнения Лапласа (или Пуассона) при заданных значениях искомой функции на границе рассматриваемой области, называется задачей Дирихле. Итак, требуется найти непрерывную в области функцию $u(x, y)$, удовлетворяющую уравнению и граничному условию $U(x, y)_\Gamma = s(x, y)$.

Находясь во внутреннем узле сетки, эта частица за один переход может переместиться в один из соседних узлов (с вероятностью $p = 1/4$). Будем считать, что блуждание частицы заканчивается, как только эта частица попадет на границу области. Говорят, что граница представляет собой «поглощающий экран». Далее, договариваются определять шаг частицы в ту или иную сторону в зависимости от условий генерации случайных чисел. Найдем относительное число прибытий частицы в каждую из граничных точек:

$$P_{ij} = \frac{n_j}{N_i}, \text{ где } n_j \text{ - число прибытий в граничную точку, } N_i \text{ - общее число}$$

блужданий из внутренней точки.

Предположим, что по прибытии на границу частица получает «приз» (по терминологии С. Фарлоу [4]) s_j . Ставится цель: вычислить среднее число – вознаграждение R_i для всех случайных прогулок из точек внутренней области. Это среднее вознаграждение вычисляется по формуле (полной вероятности): $R_i = \sum_j s_j P_{ij}$. Далее, оказывается, что среднее вознаграждение R_i (для всех внутренних точек области) является приближенным решением задачи Дирихле в математической физике.

Методика решения изобретательских задач представлена в УМК учебной дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач», которая входит в вариативную часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных при изучении дисциплины «Математика», «Механика и технологии», «Информационные технологии». Для успешного изучения данной дисциплины необходимо усвоение программ по разделам перечисленных дисциплин, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

Изучение дисциплины «Алгоритмы решения нестандартных задач» и полученные при этом компетенции необходимы, помимо непосредственного

использования в последующей профессиональной деятельности, для успешного выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра по соответствующему направлению подготовки.

Библиографический список:

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – М.: Изд-во Альпина Паблишерз, 2014.
2. Научное творчество: инновационные методы в системе многоуровневого непрерывного креативного образования НФТМ-ТРИЗ [Текст]: учебное пособие / Зиновкина М.М., Гареев Р.Т., Горев П.М., Утемов В.В. – М.: АНО ДПО МЦИТО, 2013.
3. Прусаков Г.М. Математические модели и методы в расчетах на ЭВМ. – М.: Физматлит, 1993.
4. Фарлоу С. Уравнения с частными производными для научных работников и инженеров. – М.: Мир, 1985.
5. Ходанович А.И. Модификация алгоритма генерации случайных чисел на компьютере. Материалы международной научно-практической конференции «Реализация национальной образовательной инициативы «Наша Новая Школа» в процессе обучения физике, информатике, математике». Ур. гос. пед. ун-т, Екатеринбург, Ч.2, 2011.

Черевченко М.Н.

г. Новоуральск, МАОШ «Школа-интернат № 53»

РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Проблема мотивации и мотивов поведения и деятельности – одна из стержневых в психологии. Б.Ф. Ломов [2], например, отмечает, что в психологических исследованиях деятельности вопросам мотивации и целеполагания принадлежит ведущая роль.

Отсюда вытекает проблема важности развития мотивов на каждом уроке. Как заинтересовать ребят (зачастую с негативным жизненным опытом) изучением предметов, Сделать любой урок интересным для них?

Проблема учебной мотивации считается одной из центральных в педагогике и педагогической психологии и актуальна для всех участников учебно-воспитательного процесса – учащихся, родителей, учителей.

К учебным мотивам относятся:

- собственное развитие в процессе учения;
- действие вместе с другими и для других;
- познание нового, неизвестного;
- понимание необходимости учения для дальнейшей жизни;
- процесс учения как возможность общения;
- похвала от значимых лиц;
- учеба как вынужденное поведение;
- процесс учебы как привычное функционирование;
- учеба ради лидерства и престижа;
- стремление оказаться в центре внимания;
- стремление избежать неприятностей со стороны учителей, родителей, одноклассников и др.

Но одним из постоянных сильнодействующих мотивов человеческой деятельности является интерес, который действует в силу своей осознанной значимости.

Известный дидакт, один из ведущих разработчиков проблемы формирования интереса в процессе учебы, Г.И. Щукина считает, что интересный урок можно создать за счет следующих факторов:

- личности учителя (очень часто даже скучный материал, объясняемый любимым или даже просто интересным учителем, хорошо усваивается);
- содержания учебного материала (когда ребенку просто нравится содержание данного предмета);
- методов и приемов обучения.

Практически при изучении любой школьной дисциплины можно применять слова типа: «В современном обществе нельзя прожить без знаний физики (информатики, химии, биологии, истории, ...)». И так можно сказать про любой школьный предмет. А в действительности дети видят, что многие малообразованные люди живут куда лучше школьных учителей и преподавателей вузов, поэтому такой прием создания мотивации малоэффективен. Сейчас компьютер, мобильные телефоны уже прочно вошли в нашу жизнь, стали привычными фактически бытовыми приборами и теряют свой таинственный ореол, а вместе с ним и мотивационную силу. От учеников иногда можно услышать фразу «Зачем мне информатика? – я не собираюсь быть программистом», или «Зачем я буду тратить время на это.., если я могу

посмотреть это в мобильнике...». Обычно это происходит при необходимости изучать математические аспекты информатики (теория алгоритмов, логика, методы вычислений), т.е. то, что вызывает трудности в понимании.

Все школьные учителя, наверное, часто замечали, что, несмотря на декларации некоторых учеников «Я не буду это учить, потому что это никогда не понадобится», звучат гораздо чаще, чем «Я не буду учить, потому что это неинтересно». Таким образом, нужно учитывать тот факт, что в создании мотивации *интерес* всегда имеет приоритет над прагматикой.

Остановимся на *приемах и методах создания мотивации, которые вызывают интерес к изучению информатики.*

1. Обращение к жизненному опыту детей.

Прием заключается в том, что учитель обсуждает с учащимися хорошо знакомые им ситуации, понимание сути которых возможно лишь при изучении предлагаемого материала. Необходимо только чтобы ситуация была действительно жизненной и интересной, а не надуманной. Так, при изучении темы «Моделирование» в качестве примера можно привести следующую ситуацию: молодая семья своими силами делает ремонт в комнате, требуется рассчитать количество обоев для оклейки стен данного помещения. Вначале, вместе с детьми, необходимо определиться с габаритами комнаты, сколько процентов от площади стен занимают окна и двери, попытаться начертить геометрическую модель помещения. В самостоятельный этап работы входит: разработка знаковой модели, т.е. вывод математических формул. Далее, используя навыки работы с электронными таблицами, ученики разрабатывают компьютерную модель (расчетную таблицу). После проведения компьютерного эксперимента учитель усложняет задачу: рассчитать стоимость нескольких образцов обоев, предлагаемых на рынке, и выбрать минимальный по затратам образец. Здесь необходимо рассмотреть все возможности приобретения обоев. Предлагаемые детьми варианты разнообразны, но непременно прозвучит такой способ как поиск фирмы, специализирующейся на продажах стройматериалов посредством сети Интернет. Таким образом, есть возможность поиска конкретной информации через Интернет в базах данных, что является и повторением пройденных тем.

Кроме того, обращение к опыту детей - это не только прием для создания мотивации. Очень важно, что учащиеся видят применимость получаемых ими знаний в практической деятельности. В наш век быстрого развития и

использования информационных технологий детям в их будущей профессиональной деятельности очень пригодятся навыки, полученные на уроках информатик.

2. Создание проблемной ситуации.

Этот прием универсальный; он состоит в том, что перед учащимися ставится некоторая проблема, разрешая которую ученик осваивает знания, умения и навыки, необходимые для усвоения согласно программе.

Пример: Тема урока: Создание вычислительных таблиц. Использование Мастера функций. Цель: ввести понятия стандартных функций и повторить правила занесения формул...

Краткий рассказ учителя: «Представьте себе, что Вы стали предпринимателем и открываете кафе-кондитерскую, в котором будут выпекаться и продаваться различные изделия, в том числе и торты. Как владелец кафе, Вы должны вести учет расходов и доходов. А для этого надо производить некоторые расчеты. Проблема: есть компьютер, нет соответствующих профессиональных программ и навыков работы с ними. Предлагаю вспомнить навыки работы в электронных таблицах и автоматизировать расчет стоимости выпекаемых тортов».

3. Ролевой подход.

Пример 1: Ученику (или группе учащихся) предлагается выступить в роли того или иного действующего лица, например, врага и составить прогноз биоритмов на некоторый временной диапазон (тема: компьютерное моделирование в старшей школе, построение диаграмм), или формального исполнителя алгоритма (на уроках в младшей школе). Исполнение роли заставляет сосредоточиться именно на тех условиях, усвоение которых и является учебной целью (построить диаграмму биоритмов – синусоиду и проанализировать её).

Пример 2: Тема: Логическое программирование в электронной таблице. Учитель предлагает ученикам поработать программистами и создать «виджет», определяющий на какой день недели приходится заданная дата, ведь так можно узнать, на какой день недели приходится дата рождения человека. Теперь, несмотря на то, что у многих учеников в мобильном телефоне есть такой виджет, они с интересом производят для них сложные, на первый взгляд, вычисления и приближаются к поставленной цели – узнать, в какой день недели они родились. Учитель, в свою очередь, достигает своей цели: показать

применение некоторых математических функций и задание сложной конструкции ветвления в электронной таблице.

Как развитие ролевого подхода, используется такая форма урока как деловая игра. В деловой игре у каждого ученика вполне определенная роль. Подготовка и организация деловой игры требует многосторонней и тщательной подготовки как со стороны учителя, так и со стороны самих учащихся (самостоятельно выполнить «домашние заготовки»), что гарантирует успех такого урока у учащихся, поскольку игра вызывает интерес.

4. Решение нестандартных задач на смекалку и логику.

Задачи такого характера воспринимаются учениками гораздо лучше, чем стандартные, и предлагаются учащимся либо в качестве разминки в начале урока, либо для разрядки, смены вида работы в течение урока, а иногда, и для дополнительного решения дома. Кроме того, такие задачи позволяют выявить одаренных детей.

Приведём некоторые задачи:

Пример 1: При изучении темы «Систем счисления» можно предложить стихотворение А.Н. Старикова «Необыкновенная девочка», в котором необходимо умение переводить числа из двоичной системы счисления в десятичную.

Ей было **1100** лет,
Она в **101**-й класс ходила,
В портфеле по **100** книг
носила -
Все это правда, а не бред.
Когда пыля **десятком** ног,
Она шагала по дороге,
За ней всегда бежал щенок
С **одним** хвостом, зато **100**-
ногий.
Она ловила каждый звук
Своими **десятью** ушами,
И **10** загорелых рук
Портфель и поводок держали.
И **10** темно-синих глаз
Рассматривали мир
привычно.....
Но станет все совсем
обычным,
Когда поймете наш рассказ.

Ей было **12** лет,
Она в 5-й класс ходила,
В портфеле по 4 книги
носила -
Все это правда, а не бред.
Когда пыля **2** ногами,
Она шагала по дороге,
За ней всегда бежал щенок
С **1** хвостом, зато **4**-ногий.
Она ловила каждый звук
Своими **2** ушами,
И **2** загорелых руки
Портфель и поводок держали.
И **2** темно-синих глаза
Рассматривали мир
привычно.....
Но станет все совсем
обычным,
Когда поймете наш рассказ.

Пример 2. Тема: Кодирование информации. «Зашифрованная пословица»: Чтобы рубить дрова, нужен **14,2,3,2,7**, а чтобы полить огород – **10,4,5,1,6**. Рыбаки сделали во льду **3,7,2,7,8,11** и стали ловить рыбу. Самый колючий зверь в лесу – это **12,13**.

А теперь прочитайте пословицу:

1,2,3,4,5,1,6

7,8,9,10,11

9,4,7,4,13,12,14 Ответ: Копейка рубль бережёт.

Пример 3: Шифр Цезаря

Расшифруйте слово НУЛТХСЁУГЧЛВ, закодированное с помощью шифра Цезаря: известно, что каждая буква исходного текста заменяется третьей после нее буквой в алфавите; считается, что алфавит записан по кругу. (Ответ: Криптография - наука о средствах и методах преобразования информации для защиты ее от несанкционированного доступа и искажения.)

5. Игры и конкурсы (составить ребусы, кроссворды по темам других уроков), игровой турнир.

Всем нам известно как трудно удержать внимание ребенка в течение урока. Для разрешения этой проблемы можно предложить игровые и конкурсные ситуации различного характера. Вызывают большой интерес у учащихся конкурсы творческих работ, на которых они могут показать все свои практические навыки работы с компьютером.

Пример 1: Игра «Верись, не верись»

Верите ли вы, что...: Основатель и глава фирмы Microsoft Билл Гейтс не получил высшего образования (да). Были первые версии персональных компьютеров, у которых отсутствовал жесткий магнитный диск (да). Если содержание двух файлов объединить в одном файле, то размер нового файла может быть меньше суммы размеров двух исходных файлов (да). В Англии есть города Винчестер, Адаптер и Дигитайзер (нет) Кроме дискеты диаметром 3,5' и 5,25' ранее использовались дискеты диаметром 8'.

Пример 2. Конкурс «Ищи ответы в приведенном тексте»: Детям раздаются тексты, в которых некоторые идущие подряд буквы нескольких слов образуют термины, связанные с информатикой и компьютерами. Например: «Этот **процесс орнитологи** называют миграцией», «Этот старинный **комод ему** достался в наследство от бабушки».

Пример 3: Проведение в школе среди учащихся 6-8 классов турнира по логической игре в рамках Недели математики и информатики.

6. Кроссворды, сканворды, ребусы, творческие сочинения и т.п.

Для контроля учебных достижений широко используются привычные для детей (и учителей!) такие способы контроля знаний, как контрольные, самостоятельные работы, диктанты и т.д., Но проверить знания учеников можно, предложив им работу как по отгадыванию кроссвордов, так и по их самостоятельной разработке. Например, после изучения какого-нибудь раздела в качестве итоговой работы ученикам предлагается создать кроссворд по одной из тем данного раздела, используя таблицу Word или Excel.

Очень важен фактор формирования положительной мотивации, о котором следует в первую очередь сказать, это доброжелательный настрой урока. Нужно уделять внимание каждому ученику, нужно хвалить детей за каждый новый, пусть даже незначительный, но полученный ими самими результат. Учитель должен вести себя корректно и всегда приходить на помощь к ребенку. И это еще одно условие эффективного пути формирования положительной мотивации учения.

Библиографический список:

1. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы. – С-Пб: Питер, 2002
2. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. – М.: Наука, 1984
3. Шукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе. Учеб. пособие. – М.: Просвещение, 1979
4. http://bagiryana.ucoz.ru/publ/metodicheskie_publicacii

Шурыгин В.Ю.

г. Елабуга, Елабужский институт Казанского (Приволжского)
Федерального университета

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

Под техническими способностями можно понимать взаимосвязанные и проявляющиеся независимо друг от друга качества личности, касающиеся вопросов, связанных с техникой, изготовления технических устройств, технического изобретательства. Наряду с некоторыми общими способностями, которые могут рассматриваться как некая техническая одаренность или технический опыт, приобретаемый человеком в работе с техникой, обычно

выделяют и такие независимые факторы, как пространственные представления и техническое понимание.

Развитие технических способностей представляет собой очень сложный процесс, который протекает обычно довольно медленно. Его успех напрямую зависит от общего интеллекта, практических навыков, способностей человека к техническому мышлению и целого ряда других факторов. При этом существует некоторое противоречие между стоящей задачей развития технических способностей учащихся и практикуемыми методиками преподавания физики и технических дисциплин, которые, как правило, не предусматривают специальной, целенаправленной работы в этом направлении. Поэтому, представляется, что на первый план должна выходить внеаудиторная (внеклассная) работа [1]. Она может быть реализована в самых разных формах: индивидуальные и групповые развивающие занятия, кружки технического творчества, творческие задачи технического содержания, конференции технической направленности и т. д.

Для организации и управления работой по развитию технических способностей, как студентов, так и школьников, на наш взгляд, с успехом могут быть использованы современные информационно-коммуникационные технологии, в частности электронные системы управления обучением (LMS).

Так на кафедре физики и информационных технологий Елабужского института КФУ на базе LMS MOODLE разработаны электронные курсы по всем разделам физики и теоретической механики для направления подготовки 051000.62 Профессиональное обучение (профили «Энергетика», «Экономика и управление», «Транспорт», «Декоративно-прикладное искусство и дизайн»). Курсы расположены на площадке «Тулпар» КФУ [2] и предназначены для дистанционной поддержки соответствующих аудиторных курсов, а также для эффективной организации самостоятельной работы студентов. Структура, содержание, возможности и методика их использования подробно обсуждались в работах [3-6]. Система позволяет использовать широкие возможности современных информационно-коммуникационных технологий, загружать самые разные электронные ресурсы (графику, анимации, видео и т.д.), создавать задания с различными формами ответов (в виде файла любого формата, текста, аудиторного ответа), отслеживать и контролировать их выполнение.

Следует отметить широкие возможности LMS MOODLE для разработки и использования тестовых заданий. Система позволяет создавать тестовые задания самых различных, зачастую уникальных типов («вычисляемый»,

«вложенные вопросы» и т.д.). Конкретный тест формируется преподавателем из созданного им банка тестовых заданий. Тест может быть настроен, как в режиме обучения, так и в режиме контроля. Для оценки уровня развития технического мышления может быть с успехом использован, например, тест Беннета, электронный аналог которого встроен нами в курс «Теоретическая механика». Такой тест содержит, как правило, 60-70 несложных физико-технических заданий, большая часть которых представлена в виде рисунков. В каждом задании испытуемый должен выбрать один правильный ответ из трех вариантов. Длительность теста 25-27 минут. Каждый правильный ответ оценивается одним баллом. Уровень технических способностей определяется с помощью специальной оценочной таблицы. Однако, перевод в стандартные шкалы, зачастую, не производится. Интерпретация результатов осуществляется в соответствии с нормами, полученными на конкретной выборке испытуемых.

Коммуникационные возможности LMS MOODLE, высокий уровень интерактивности обучения, многообразие способов и форм представления учебных материалов, возможность модульного структурирования содержания обучения, наличие постоянно активной справочной системы, возможность создания индивидуального образовательного плана, комфортность и конфиденциальность обучения способствуют существенному повышению интереса к изучаемому предмету, развитию практических навыков и активизации самостоятельной работы учащихся. Кроме того, у преподавателя появляется возможность оперативно и эффективно управлять этими процессами.

Таким образом, внедрение интерактивных форм и элементов электронного дистанционного обучения при изучении физики и смежных дисциплин способствуют активизации и эффективности самостоятельной работы студентов, что, при соответствующей направленности, обеспечивает успешное развитие их технических способностей. Следует отметить, что современные студенты и школьники психологически во многом готовы к такой форме работы и с удовольствием в нее включаются.

Библиографический список:

1. Шурыгин В.Ю. Развитие технических способностей одаренных детей во внеклассной работе / В.Ю. Шурыгин, А.В. Дерягин // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. URL: www.science-education.ru/108-8773 (дата обращения: 29.02.2015)
2. Площадка дистанционного обучения КФУ «Тулпар»

URL: <http://tulpar.kfu.ru/course/index.php?categoryid=172> (дата обращения: 29.02.2015)

3. Шурыгин В.Ю. Использование элементов дистанционного обучения в LMS Moodle при изучении раздела «Механика» вузовского курса физики / В.Ю. Шурыгин // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов: ООО «Консалдинговая компания Юком», 2014. Ч.3.

4. Шурыгин В.Ю. Использование электронных курсов в LMS Moodle при изучении физики в вузе / В.Ю. Шурыгин // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы научно-практической конференции (заочной) с международным участием. – Ульяновск: SIMJET, 2014.

5. Тимербаев Р.М. Активизация процесса саморазвития студентов при изучении курса «Теоретическая механика» на основе использования LMS Moodle / Р.М. Тимербаев, В.Ю. Шурыгин // Образование и саморазвитие. – 2014. – №4(42).

6. Timerbaev R.M. Pedagogic Condition and Methodological Aspects of Education Intensification on the Course «Theoretical Mechanics»/ R.M. Timerbaev, V.Yu. Shurygin // Life Science Journal. 2014. 12(12).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Аверина Светлана Геннадьевна – учитель физики, МАОУ СОШ №4 с углубленным изучением отдельных предметов, г. Екатеринбург, Россия
averinasvet@yandex.ru

Арбузов Сергей Сергеевич – ассистент кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
arbuzov.junior@yandex.ru

Аржаник Алексей Ремович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей физики, Томский государственный педагогический университет, г. Томск, Россия
iii_75@inbox.ru

Бабичева Ирина Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физико-математических дисциплин, Омский автобронетанковый инженерный институт, г. Омск, Россия
ivbabicheva@mail.ru

Багласова Екатерина Сергеевна – лаборант-исследователь отдела развития научных исследований Уральского государственного педагогического университета, г. Екатеринбург, Россия
bag_kata@mail.ru

Баженова Ирина Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры ФМО и ЕН, филиал РГППУ НТГСПИ, г. Нижний Тагил, Россия
iro2330@yandex.ru

Башкатов Алексей Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент, Уральский федеральный университет им. Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
bashkatov40@mail.ru

Баяндин Дмитрий Владиславович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия
baya260861@yandex.ru

Белозерова Галина Валентиновна – преподаватель первой квалификационной категории, ГАОУ СПО СО «Белоярский многопрофильный техникум», Свердловская область, Россия

Бодряков Владимир Юрьевич – доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
Vodryakov_VYu@e1.ru

Бондарь Александр Александрович – кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры высшей математики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Луганск, Украина
a.-bondar@mail.ru

Бормотова Анна Георгиевна – учитель математики, МБОУ СОШ №50, г. Екатеринбург, Россия
gcg45@mail.ru

Бредгауэр Вера Александровна – учитель физики, МАОУ Лицей № 3, г. Екатеринбург, Россия
cabinet24@yandex.ru

Быков Антон Александрович – выпускник математического факультета, (2014г.), Уральский государственный педагогический университет, г.Екатеринбург, Россия
Bykov_Antony@mail.ru

Бычкова Анастасия Сергеевна – учитель физики МАОУ СОШ № 4 г. Томска, Томский государственный педагогический университет, г. Томск, Россия
pischulovaas@mail.ru

Газейкина Анна Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
Gazeykina@uspu.ru

Гниломедов Павел Иванович – кандидат педагогических наук, доцент, Уральский государственный университет путей сообщения, г. Екатеринбург, Россия
gpivan@mail.ru

Гребнева Дарья Михайловна – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры информационных технологий, филиал Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Нижний Тагил, Россия
grebdash@gmail.com

Далингер Виктор Алексеевич – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики обучения математике, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия
dalinger@omgru.ru

Земцова Валентина Ивановна – доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики, Орский гуманитарно-технологический институт, г. Орск, Россия
Zemcovavi@yandex.ru

Зуев П.В. – доктор педагогических наук, профессор, директор Института физики, технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
zyuew@yandex.ru

Иванцова Наталья Вадимовна – учитель физики, МАОУ гимназия № 9, г. Екатеринбург, Россия

Кальт Елена Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физико-математических дисциплин, Омский автобронетанковый инженерный институт, г. Омск, Россия
kalt777@mail.ru

Кисленко Елена Сергеевна – магистрант ТГПУ, МБОУ СОШ №197 имени Маркелова, г. Северск, Россия
Elena_R@sibmail.com

Кожин Максим Геннадьевич – учитель информатики МАОУ лицей № 110 им. Л.К. Гришиной, специалист по УМР, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
maks_bobbi@mail.ru

Кощеева Елена Сергеевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и математического моделирования, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия

Кудуев Алтынбек Жалилбекович – старший преподаватель, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан
gold_oshsu@rambler.ru

Курочкин Александр Игоревич – аспирант, старший лаборант кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
tgm06@rambler.ru

Лапёнок Марина Вадимовна – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике, директор института математики, информатики и информационных технологий, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
lapyonok@uspu.ru

Ларионов Виталий Васильевич – доктор педагогических наук, профессор кафедры общей физики, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия
lvv@tpu.ru

Липатникова Ирина Геннадьевна – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики обучения математике, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
lipatnikovaig@mail.ru

Ляпустина Мария Александровна – учитель физики МАОУ СОШ № 6, г. Карпинск, Свердловская область, Россия
bamari81@mail.ru

Мамалыга Раиса Федоровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
gcg45@mail.ru

Манькова Ирина Валентиновна – учитель физики, МАОУ лицей № 12, г. Екатеринбург, Россия
i.manckowa@yandex.ru

Матвеев Олег Прокопьевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры

ЕН и ФМО, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал Российского государственного профессионально-педагогического университета), г. Нижний Тагил, Россия
omatveev.s@yandex.ru

Мерзлякова Ольга Павловна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
olgamerzlyakova@yandex.ru

Мигачев Андрей Евгеньевич – учитель физики, МАОУ АГО АСОШ № 1, г. Арти, Свердловская область, Россия

Минина Елена Евгеньевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и математического моделирования, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия

Наговицына Татьяна Валентиновна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
tat4758@yandex.ru

Надеева Ольга Геннадьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
nadeevao@mail.ru

Насонова Анна Олеговна – магистрант Института физики, технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
nasonovaaao@ya.ru

Оболдина Татьяна Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры Физико-математического образования, Шадринский государственный педагогический институт, г. Шадринск, Россия
Tatiana.oboldina@yandex.ru

Осадчая Людмила Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин, Екатеринбургский филиал

Уральского государственного университета физической культуры,
г. Екатеринбург, Россия
lydmila_osadchaya@mail.ru

Пак Виктория Вячеславовна – ассистент кафедры общей физики,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия
pakvv@tpu.ru

Панфилова Наталья Георгиевна – магистрант, учебно-методическое
управление, отдел технологии образовательного процесса, Уральский
государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
natasha.natapanfilova@yandex.ru

Печеркина Светлана Викторовна – учитель физики, МОУ СОШ № 4
г. Богданович, Свердловская область, Россия
s.pe4erckina@yandex.ru

Поляк Дина Анатольевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры
естественнонаучных дисциплин, Екатеринбургский филиал Уральского
государственного университета физической культуры, г. Екатеринбург, Россия
polli402008@yandex.ru

Попов Семен Евгеньевич – доктор педагогических наук, профессор кафедры
естественных наук и физико-математического образования, доцент,
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт,
г. Нижний Тагил, Россия
s-e-porov@yandex.ru

Рожина Ирина Венокентьевна – кандидат педагогических наук, доцент
кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения
информатике, Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург, Россия

Рощин Леонид Викторович – магистрант Института физики, технологии и
экономики, Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург, Россия
avtomax@el.ru

Романько Данислав Васильевич – аспирант, преподаватель высшей
математики, Нижнетагильский горно-металлургический колледж имени Е.А. и
М.Е. Черепановых, филиал РГПУ НТГСПИ, г. Нижний Тагил, Россия
danvarom@mail.ru

Румбешта Елена Анатольевна – доктор педагогических наук, профессор, Томский государственный педагогический университет, г. Томск, Россия
erumbeshta@mail.ru

Русанов Борис Андреевич – лаборант-исследователь отдела развития научных исследований, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
rusfive@mail.ru

Самохвалов Денис Владимирович – учитель физики, Лицей №110 им. Л.К.Гришиной, г. Екатеринбург, Россия
samohvalov_denis@mail.ru

Сардак Любовь Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры ИКТО, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
l.v.sardak@gmail.com

Сбродов Василий Михайлович – учитель физики МАОУ СОШ № 91, доцент кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия

Селеменова Юлия Владимировна – учитель химии и биологии, МБОУ СОШ № 15, г. Серов, Свердловская область, Россия
jvselem@gmail.com

Семенова Ирина Николаевна – кандидат педагогических наук, профессор, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
semenova_in@mail.ru

Сенина Эльвина Эдмундовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
Cenli@yandex.ru

Сизова Марина Юрьевна – учитель математики, МАОУ Новолялинского городского округа, «СОШ №4», г. Новая Ляля, Свердловская область, Россия
sizovamu@mail.ru

Скрипко Зоя Алексеевна – доктор педагогических наук, профессор, Томский государственный педагогический университет, г. Томск, Россия
violin@tspu.edu.ru

Слепухин Александр Владимирович - кандидат педагогических наук, доцент, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
srbrd@mail.ru

Соколов Денис Андреевич – старший преподаватель кафедры математики и физики, Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения, г. Санкт-Петербург, Россия
denisandsokolov@gmail.com

Сорокина Ирина Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики, Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения, г. Санкт-Петербург, Россия
Sorokinair2011@yandex.ru

Старкова Людмила Николаевна – старший преподаватель кафедры ИКТО, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
ludmila.starkova@gmail.com

Степанова Юлия Николаевна – преподаватель математики, Уральский государственный колледж имени И.И. Ползунова, г. Екатеринбург, Россия
juliy_88@mail.ru

Тверская Наталья Азатовна – учитель информатики, Лицей №88, г. Екатеринбург, Россия
ahmedyanovan@mail.ru

Тверской Алексей Геннадьевич – студент 4 курса ИМИиИТ, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
tagetdmb@rambler.ru

Терегулов Денис Федорович – преподаватель кафедры информационных технологий, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт, г. Нижний Тагил, Россия
compeksperiment@gmail.com

Толпегина Лариса Валерьевна – магистрант Института физики, технологии и экономики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
tlv1962@mail.ru

Толстопятов Владимир Павлович – кандидат физико-математических наук, доцент, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
tolstopyatov@uspu.ru

Турсунов Дилмурат Абдиллажанович – профессор, доктор физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия

Усольцев Александр Петрович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
alusolzev@gmail.com

Устинова Наталья Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой теории и методики информатики, Шадринский государственный педагогический институт, г. Шадринск, Россия
podzep@mail.ru

Ушакова Люция Рашитовна – студент 3 курса ИМИиИТ, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия
angelo4egg@mail.ru

Ходанович Александр Иванович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и физики, Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения, г. Санкт-Петербург, Россия
akhodanovich@yandex.ru

Черевченко Марина Николаевна – учитель информатики, МАОШ «Школа-интернат № 53», г. Новоуральск, Свердловская область, Россия

Шамало Тамара Николаевна – доктор педагогических наук, профессор кафедры теории и методики обучения физике, технологии и мультимедийной дидактики, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия

Шурыгин Виктор Юрьевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и информационных технологий, Елабужский институт Казанского (Приволжского) Федерального университета, г. Елабуга, Россия
viktor_shurygin@mail.ru

Содержание

Усольцев А.П., Шамало Т.Н.	3
О ПОНЯТИИ «ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ»	
Арбузов С.С.	10
ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ	
Аржаник А.Р.	15
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ	
Багласова Е.С., Русанов Б.А.	20
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ	
Баяндин Д.В.	23
КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННЫЕ ТРЕНИНГИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ НА ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ ФГОС	
Белозерова Г.В.	28
ИНТЕГРАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА И ИКТ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ	
Берсенева Л.П.	30
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ	
Бодряков В.Ю., Ушакова Л.Р., Башкатов А.Н.	33
РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРА	
Бодряков В.Ю., Быков А.А.	38
ФОРМИРОВАНИЕ РЕАЛИСТИЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ВЕЩЕСТВ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ	
Бондарь А.А.	40
РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ АК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ	
Бредгауэр В.А.	44
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ЛИЦЕЯ	
Газейкина А.И.	46
ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА ЯЗЫКАМ И МЕТОДАМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
Гниломедов П.И.	50

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	
Гребнева Д.М.	54
ТЕХНОЛОГИЯ РЕШЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ РОБОТОВ	
Далингер В.А.	58
ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ – ЗАЛОГ ИХ УСПЕШНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Земцова В.И.	64
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ	
Зуев П.В.	67
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА МЕТАПРЕДМЕТНОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ	
Зуев П.В., Трусова С.Я.	72
КАЧЕСТВО РЕЗУЛЬТАТОВ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ И ОБЪЕКТИВНОСТЬ ЕГО ОЦЕНКИ	
Иванцова Н.В.	75
РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ	
Кальт Е.А., Бабичева И.В.	80
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КУРСАНТОВ ВОЕННОГО ВУЗА	
Кисленко Е.С.	83
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МАРШРУТА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ	
Кожин М.Г., Самохвалов Д.В.	87
ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ НА ЛАБОРАТОРНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ПРАКТИКУМЕ В 8 КЛАССАХ	
Курочкин А.И.	91
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ	
Лапёнок М.В.	94
ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЕЙ И ОЦЕНКА ИХ ГОТОВНОСТИ К СОЗДАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	
Ларионов В.В., Пак В.В.	96
СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ФИЗИКЕ С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ	

ПОДДЕРЖКОЙ НА УРОВНЕ ПРОЕКТОВ	
Ларионов В.В., Пак В.В.	99
ФОРМИРОВАНИЕ СЕТЕВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ	
Липатникова И.Г.	102
ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ	
Ляпустина М.А.	107
ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К ПРОХОЖДЕНИЮ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ФИЗИКЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	
Мамалыга Р.Ф., Тверской А.Г.	109
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ – ВАЖНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ	
Мамалыга Р.Ф., Тверская Н.А., Бормотова А.Г.	114
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ С ПОМОЩЬЮ ОРИГАМИ В РАМКАХ ВНЕКЛАССНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Манькова И.В.	119
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ	
Матвеев О.П.	123
ВОВЛЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕСС КОНСТРУИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ УЗЛОВ СОПРЯЖЕНИЯ КОМПЬЮТЕРА С ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УСТАНОВОК	
Мерзлякова О.П.	125
РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНО-ТВОРЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ	
Мигачев А.Е., Шамало Т.Н.	131
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ КАК СРЕДСТВО УГЛУБЛЕНИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО АСТРОНОМИИ	
Минина Е.Е., Кошечева Е.С.	134
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ В ПЕДВУЗЕ	
Наговицына Т.В.	138
ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРОФЕССИЕЙ ИНЖЕНЕРА-ТЕХНОЛОГА ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ	
Надеева О.Г., Аверина С.Г.	141
О ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ	

Насонова А.О., Шамало Т.Н.	147
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ	
Оболдина Т.А.	151
ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ	
Осадчая Л.А., Поляк Д.А.	155
КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ	
Панфилова Н.Г.	159
ФОРМИРОВАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Печеркина С.В.	162
РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОДХОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ	
Попко Т.П.	166
РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПРАКТИКИ	
Попов С.Е.	170
ИНЖЕНЕРНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ЯВЛЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В НЕСТАЦИОНАРНОМ РЕЖИМЕ	
Рожина И.В.	172
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	
Романько Д.В., Баженова И.И.	178
РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ «УРАЛЬСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ» В ХОДЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ	
Рощин Л.В.	183
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
Румбешта Е.А., Бычкова А.С.	187
ПОДГОТОВКА УЧИТЕЛЯ К ОБУЧЕНИЮ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ИССЛЕДОВАНИЮ	
Сардак Л.В., Старкова Л.Н.	191
ПОСТРОЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ СРЕДСТВАМИ ОБЛАЧНОГО СЕРВИСА НА БАЗЕ MAIL.RU	
Сбродов В.М.	197
ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ИЗМЕРЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	
Свириденкова Н.Г.	200

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ПРИЕМАМИ ТРИЗ-ПЕДАГОГИКИ	
Селеменова Ю.В.	204
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС	
Семенова И.Н., Слепухин А.В.	209
ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ УМЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАТЬ ПЕРСОНАЛЬНУЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ КАК ДЕЯТЕЛЬНОСТНУЮ КОМПОНЕНТУ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ	
Сенина Э.Э.	214
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА	
Сизова М.Ю.	217
РОЛЬ ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ В ФОРМИРОВАНИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ	
Скрипко З.А.	222
ИНЖЕНЕРНОЕ МЫШЛЕНИЕ – НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПЕДАГОГА	
Степанова Ю.Н.	224
СИСТЕМА ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К НЕПРЕРЫВНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ	
Терегулов Д.Ф.	230
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ	
Толпегина Л.В.	234
ДИДАКТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ	
Толстопятов В.П.	236
ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ ПОСТАНОВКИ ОПОРНЫХ ВОПРОСОВ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ	
Турсунов Д.А., Кудуев А.Ж.	239
ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ	
Устинова Н.Н.	244
РАЗВИТИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ШКОЛЬНИКОВ НА КРУЖКЕ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ	
Ушакова М.А.	250
ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ШКОЛЕ	
Ходанович А.И., Сорокина И.В., Соколов Д.А.	253

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Червченко М.Н.

258

РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ
ИНФОРМАТИКИ

Шурыгин В.Ю.

264

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ
МОДУЛЕЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ И
ШКОЛЬНИКОВ

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ФОРМИРОВАНИЕ
ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

**7-8 апреля, 2015 г.
г. Екатеринбург, Россия**

**МАТЕРИАЛЫ
Международной научно-практической конференции**

ЛР № 040330 от 18.04.97

Компьютерная верстка: О.П. Мерзлякова
Подписано в печать 25.03.2015. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 14,9 Уч.-изд. л.14,4. Тираж 150 экз. Заказ
Уральский государственный педагогический университет
Отдел множительной техники и издательских систем
620017, Екатеринбург, просп. Космонавтов, 26