(cc) BY

Тихонов-Бугров Дмитрий Евгеньевич
канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой
Глазунов Константин Олегович
канд. филос. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Балтийский государственный
технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
г. Санкт-Петербург

ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА КАК ФАКТОР ПОДГОТОВКИ АБИТУРИЕНТОВ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Аннотация*: в работе показано, что разработанная Мелецинеком и развитая школой МАДИ инженерная педагогика эффективно работает в отечественном образовании как в высшей школе, так и в средней. Это обстоятельство способствует вузам в получении «своего» абитуриента. Рассматриваются проблемы преподавания предмета «Технология», особенности работы учителей Ленинградской области. Показаны методы работы авторов со школами Ленинградской области и организациями, способствующими развитию образования.*

Ключевые слова*: инженерная педагогика, инженерия, технология, междисциплинарность, конструирование, олимпиада.*

В период перехода общества к постиндустриальной эпохе сформировалась инженерная педагогика – пересечение педагогики и теории инженерной деятельности. Основатель инженерной педагогики Адольф Мелецинек скромно назвал её практикой передачи технических знаний [5]. На самом деле, в настоящее время инженерная педагогика помогает проложить студенту путь к инженерному искусству, а школьнику – осознать значение инженерии и подготовиться к эффективной учёбе в вузе с первых дней обучения.

Повышение эффективности инженерного образования основывается на научном подходе к исследованию закономерностей, «управляющих»

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

нелинейными процессами взаимовлияния образования, науки и производства. Как справедливо отмечает В.М. Приходько (МАДИ) – ведущий специалист в данной области в России [6], инженерная педагогика решает проблемы гуманизации инженерно-технического образования и профессионально-педагогической подготовки преподавателей технических дисциплин, разрабатывает научно обоснованный базис и педагогические технологии, актуализирующие заложенные в ней мощные возможности для развития духовности и творческого потенциала всех субъектов инженерно-технической деятельности.

Пора признать, что инженер становится ключевой фигурой современности. Ведь он должен обладать энциклопедическими знаниями, быть и мастером, и творцом. В XXI веке инженерное творчество становится конгломератом науки, техники, искусства. В связи с этим совсем не понятно: почему, только высшие учебные заведения, обучающие художественной деятельности, называют творческими. Настоящий инженер – полноправный творец. В его творчестве эффективно сочетаются теория и эксперимент, интуиция и логика [7].

Тот факт, что инженерная профессия объединяет междисциплинарное знание, использует научное и художественное мышление, должен отражаться в учебном процессе не только в высшей школе, но и в средней, где техническому знанию уделяется недостаточно внимания. Проблема, на наш взгляд, состоит не только в том, что единственным предметом, непосредственно связанным с инженерией является «Технология». Отсутствует, организованная (на должном уровне), междисциплинарность. Она должна быть отражена в образовательном стандарте. Об инженерном творчестве мало говорится в курсе физики и информатики. Даже в гимназиях, где учебный процесс в основном направлен на приобщение к культуре, необходимо в учебном процессе показывать роль инженерии в современном мире.

К сожалению, предмет «Технология» не в состоянии успешно решить задачу жизненного и профессионального самоопределения учащегося. Причина не только в незначительных часах, отпущенных на данный предмет. Мешает и стремление вместить в «один флакон» кучу сопутствующих инженерии

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

факторов: региональные особенности, предпринимательство, экономику, народные промыслы…

Технические вузы хотят иметь абитуриента, имеющего хорошие знания в области геометрии, технической «ручной» графики (черчение и техническое рисование), компьютерной графики. А на самом деле: геометрия страдает от ЕГЭ (это отдельный разговор, не вписывающийся в рамки данной статьи), графика – от отсутствия черчения, компьютерная графика – от неудачной программы по информатике.

Профессиональное сообщество технических вузов вместе с передовыми отраслями промышленности (Роскосмос, Росатом) постоянно говорит о необходимости введения в школьное образования предмета «Основы графической культуры» (рисование, черчение, компьютерное моделирование) [8]. Однако, министерство образования стоит на той позиции, что все эти вопросы решаются в рамках «Технологии» и элективов.

Мы часто говорим об инерционности отечественного образования. В этом явлении есть больше положительного, чем отрицательного. Многие преподаватели трудового воспитания говорят о том, что междисциплинарное проектное обучение было давно присуще нашей школе, и его следовало бы бережно сохранять.

Вот пример того, какой проект выполняли ученики 74 школы Ленинграда в рамках предмета «Трудовое воспитание» в 80-е годы прошлого века. Тема: Создание настенного светильника. Работа состояла из следующих этапов.

1. Выбор материалов, выполнение чертежей конструкции.

2. Обсуждение с учителем труда особенностей конструкции, крепежа.

3. С учителем физики анализировался тепловой режим конструкции, делался выбор мощности лампочки.

4. С учителем химии анализировались свойства материалов плафона и краски с позиции экологии.

5. Далее по своим чертежам ученик под руководством учителя труда реализовывал свой проект, решая попутно и вопросы технологии изготовления.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

6. Завершающий этап – конкурс на лучший проект. Элемент соревновательности – важнейшая составляющая учебного процесса. Об этом – ниже.

Мы постоянно говорим о необходимости развития способности обучаемого (и студента, и школьника) находить выход из нестандартной ситуации на базе полученных знаний. Инновационная инженерная деятельность требует способности мыслить категориями процесса и определять цели в изменяющейся ситуации. Современные проекты реализуются коллективами профессионалов с соответствующей системой ценностей.

Именно поэтому так много внимания уделяется развитию компетенции «умение работать в коллективе». Проектное обучение способствует развитию данной компетенции, когда моделируется работа реального творческого промышленного подразделения.

Главной инновацией отечественного инженерного образования является его ориентация на утверждение личностного начала в каждом участнике образовательного процесса, эффективного самообразования субъекта.

В. Приходько [6], уточняя и конкретизируя Мелецинека, отмечает, что с современных позиций теоретическая часть предмета – это:

1. Выявление и формулировка законов и закономерностей, отражающих сущностные взаимосвязи между образованием, наукой и производством и их влияние на динамику развития, как всей системы, так и её отдельных подсистем.

2. Разработка теоретических основ подготовки инженеров к инновационной деятельности, осуществляемой в быстроизменяющихся внешних условиях.

Практическая часть – разработка, реализация и оптимизация педагогических систем подготовки и самоопределения преподавателей и студентов инженерно-технических вузов к инновационной профессиональной деятельности с учётом теоретических представлений и практических данных о развитии интеграционных процессов в системе «образование, наука, производство» их влиянии на эффективность подготовки инженеров к решению многокритериальных проблем.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Задача школьного учителя отличается от задачи вузовского коллеги. А.А. Калекин [2] вводит понятие «Инженерная педагогика школы», отмечая, что задача преподавателя бакалавра по специальности 050100.62 (учитель технологии) – трудовое воспитание, а не обучение. Он должен способствовать самоопределению выбора будущей профессии школьника.

С этим можно согласиться частично, т.к. то ли в рамках предмета, то ли в рамках электива не избежать обучения школьника профессиональным приёмам интеллектуального труда. Тогда ученик будет иметь возможность проявить себя в различных конкурсах и олимпиадах (юниор скиллс, например).

Наш опыт показывает, что большинство учителей технологии и многие учителя изобразительного искусства и черчения в Ленинградской области активно приобретают квалификации в профессиональной сфере, связанной с моделированием технических объектов, обработкой материалов, историей отраслей науки и техники. С удовлетворением отмечаем, что такие учителя есть во всех районах области.

Приёмы инженерной педагогики широко используются при обучении в инженерных классах. Надо сказать, что наиболее эффективно такие классы работают там, где есть градообразующие предприятия. Замечательным примером использования инженерной педагогики для подготовки кадров является работа соответствующего подразделения «НПО ИСС им. Решетнёва» [3], где начинают работать с детьми, начиная с детсадовского возраста. Большой интерес представляет и программа элективов Северской гимназии [1].

Наш многолетний опыт работы со школами Ленинградской области, областным Институтом развития образования, центром «Интеллект», говорит о том, что, не смотря на то, что в области очень мало инженерных классов, учителя технологии, а также учителя, получившие подготовку по направлению «Изобразительное искусство и черчение», находят благодарные контингенты, ориентированные на инженерию и успешно с ними работают.

Возвращаясь к теме соревновательности отметим, что поиск талантливых абитуриентов, привёл нас к сотрудничеству с указанными выше организациями

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

и школами Гатчины и Сиверской в области проведения региональной олимпиады по инженерному проектированию.

Такая комплексная олимпиада охватывает школьников 8 – 11 классов и включает в себя конкурсы по черчению, компьютерной графике и конструированию.

Задача выявить детей, склонных к конструкторской работе определила содержание конкурса конструкторов. В него входят:

1. Короткое выступление с помощью мультимедийных средств на заранее заданную тему с акцентом на техническую проблему и её решение.

2. Выполнение задания конструкторского характера за ограниченное время.

3. Оригинальное решение бытовой проблемы технического характера.

Конкурс проводится в течение двух дней.

В соответствии с профилем вуза и учитывая достижения страны в области ракетно-космической отрасли, первая часть задания определялась космосом. Рассматривались проблемы исследования Луны, выхода в открытый космос А. Леонова и С. Савицкой, полёт Ю. Гагарина, конструкции стыковочных узлов орбитальной станции, иллюминаторов, задачи дистанционного зондирования Земли, вклад в развитие космонавтики С. Королёва, В. Уткина, В. Челомея, В. Глушко и др.

Второй раздел посвящён созданию чертежа или модели сравнительно простого устройства (инструмент, пневмогидроарматура и т. п.). На рис. 1 приведён пример такого задания. Задача: Оцените качество трёх вариантов конструкции обратных клапанов по критериям: герметичность; надёжность; технологичность; ресурс. Выберите наиболее удачную, на ваш взгляд, конструкцию, обоснуйте ваш выбор в письменном виде.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

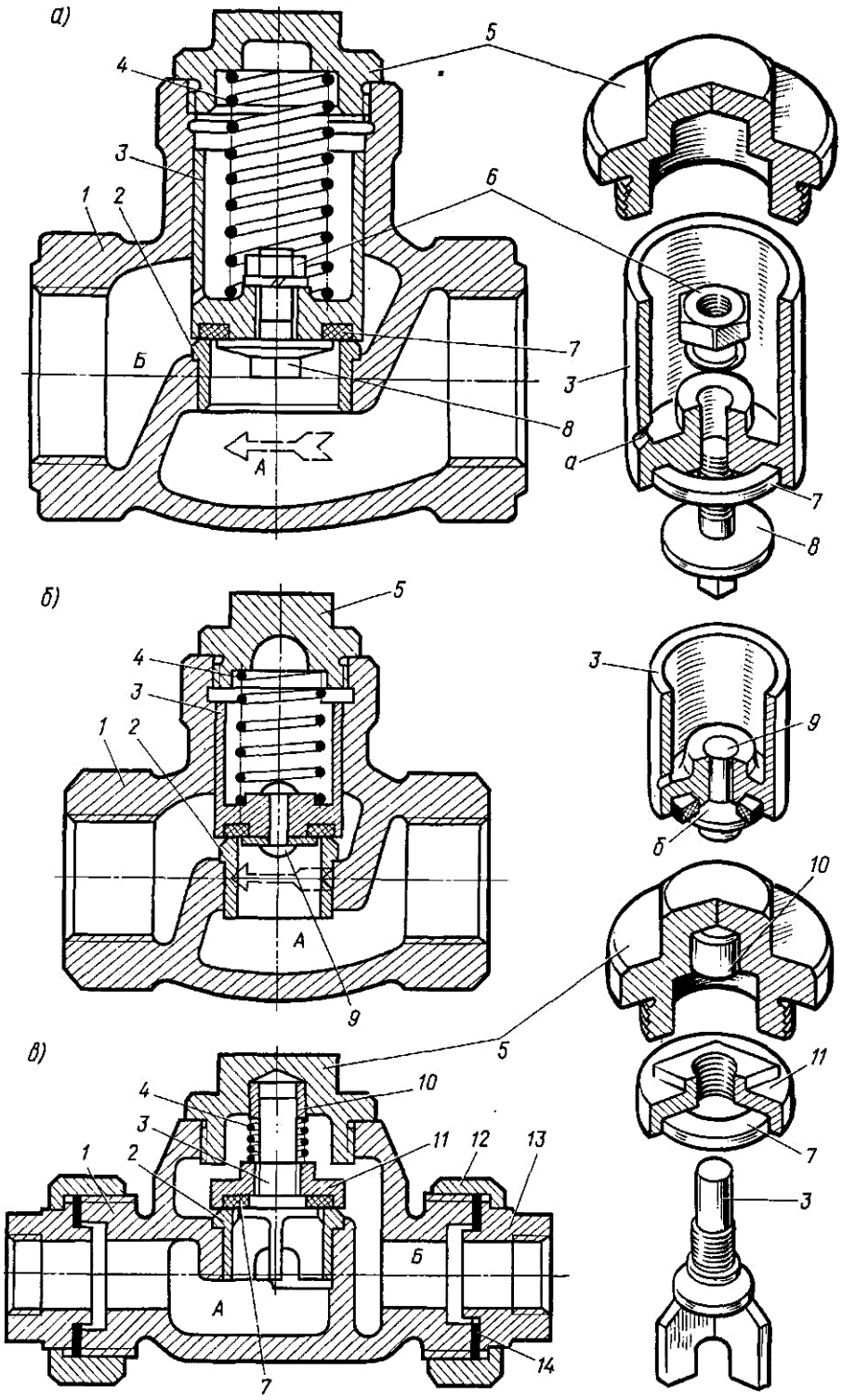

Рис. 1 Пример задания конкурса конструкторов

Все представленные клапаны состоят из корпуса 1, седла 2, клапана 3, пружины 4, крышки 5.

После проведённого анализа выполните модель и чертёж клапана выбранного вами конструктивного варианта.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Члены жюри, имеющие большой опыт проектирования данных устройств, с удовлетворением выделили несколько работ, где дети «с ходу» высказали очень грамотные соображения. Такие люди сразу попадают в сферу наших интересов.

Что касается третьей части конкурса, то тут оригинальных решений не так много. Выясняется, что кажущиеся простыми задачи ношения зонтика без рук, мойки окон, эргономики инструмента и т. п. таковыми не являются. После каверзных вопросов жюри, оказалось, что предложенные решении имеют много недостатков. Возникали очень полезные дискуссии!

Контакты с учителями, руководившими победителями, позволили заглянуть в их «творческие лаборатории». К нашему удовлетворению мы обнаружили, что работа с учениками чаще всего строится по Мелецинеку:

1. Установка цели.
2. Отбор материала.
3. Оценка адресатов.
4. Определение средства информации.
5. Выбор методы.

Важно, что тщательно соблюдаются рекомендации по отбору информации (соответствие теме, объём). Так, при обсуждении проблем исследования Луны, из фундаментального труда [4] (работа с подобными редкими источниками информации делает честь учителю) тщательно отбираются разделы и объёмы, понятные соответствующему классу. Делаются акценты (концентрация по Мелецинеку) на важнейших феноменах и понятиях. Учитываются исходные знания учащихся, возможная мотивация, психологические и социологические аспекты.

Те преподаватели, которые работают с младшими школьниками, активно включают в процесс обучения игровые элементы. Опыт показал, что такой подход позволяет младшим школьникам успешно осваивать работу с пакетами прикладных программ, позволяющими осуществлять трёхмерное моделирование.

При работе со старшеклассниками компьютерные игры отходят на второй план. Ученику дают понять, что компьютер – инструмент, и без знания основ технического творчества он не эффективен.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Можно с уверенностью утверждать, что инженерная педагогика, инженерная педагогика школы является важным средством подготовки абитуриента готового активно включаться в учебный процесс вуза.

Список литературы

1. Инновационный сетевой образовательный процесс «Северская инженерная школа на базе МБОУ Северская гимназия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gimnazia.tomsknet.ru/index.php?cat=7&cat=10 (дата обращения: 30.07.2018).

2. Калекин А.А. Инженерная педагогика школы // Учёные записки Орловского университета. – 2014. – №1.

3. Кукшкин С.Г. Особенности развития кадрового потенциала акционерного общества «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва // Материалы научно-методической конференции «Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников». – Томск: ТУСУР, 2017.

4. Луна – шаг к технологиям освоения Солнечной системы / Под науч. руководством В.П. Легостаева и В.А. Лапоты. – М.: РКК «Энергия», 2011.

5. Мелецинек Адольф // Инженерная педагогика. – М.: МАДИ (ТУ). – 1998.

6. Приходько В.М. Каким быть современному инженерному образованию / В.М. Приходько, З.С. Сазонова // Высшее образование в России. – 2015. – №3.

7. Сазонова З.С. Инженерное образование – приоритет глобального развития / З.С. Сазонова, А.Н. Соловьёв // Высшее образование в России. – 2006. – №12.

8. Тихонов-Бугров Д.Е. Выбранные места из переписки с властями / Д.Е. Тихонов-Бугров, В.Т. Тозик // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации: Материалы 7 научно-практической конференции КГП – 2017. – Пермь: Изд-во ПНИПУ. – 2017.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)