

## БОРТНИК Борис Исаакович

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и химии

Уральский государственный экономический университет

620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45

Контактный телефон: (912) 666-24-71

e-mail: bortbor@mail.ru



## СТОЖКО Наталия Юрьевна

Доктор химических наук, заведующая кафедрой физики и химии

Уральский государственный экономический университет

620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45

Контактный телефон: (922) 142-59-29

e-mail: sny@usue.ru

## Проектирование инновационного процесса естественнонаучной подготовки в экономическом вузе

**Ключевые слова:** естественнонаучная подготовка; инновационный учебный процесс; педагогическое проектирование.

Рассматриваются подходы к формированию инновационной системы естественнонаучной подготовки и оперативного управления ею. Предлагается схема педагогического проектирования инновационной деятельности преподавателя. Обсуждаются основные компоненты системы, особенности ее реализации на уровне бакалавриата. Анализируется опыт функционирования такой системы на кафедре физики и химии Уральского государственного экономического университета.

**Р**адикальные изменения в мире и в нашей стране, глобализация всех областей экономики и культуры, образовательные реформы в средней и высшей школе привели к серьезным противоречиям в образовательной сфере. С одной стороны, образование остается одной из приоритетных для любого развитого государства областей деятельности, разрастается сеть образовательных учреждений разного уровня, и усиливается конкуренция между ними, повышаются требования к качеству образования, расширяются технические и технологические возможности, а с другой – сокращается государственное финансирование, весьма сдержанно осуществляются негосударственные инвестиции, заметно уменьшается время на изучение дисциплин (причем не только в высшей, но и средней школе; последнее отрицательно сказывается на уровне подготовленности абитуриентов), возрастает нагрузка преподавателей (прежде всего «скрытая», связанная с формированием и ведением лавинообразно увеличивающейся организационно-методической документации и разработкой постоянно меняющегося по формам (но не по содержанию) методического обеспечения). Противоречия свидетельствуют о напряженной ситуации в образовательной сфере. Особенно ощутимо это отражается на естественнонаучной подготовке, которая с введением ФГОС для целого ряда направлений бакалавриата подверглась сокращению, сводящему ее к чисто символическому процессу, осуществляя который нереально обеспечить требуемый уровень качества [1]. С этой ситуацией нельзя согласиться. Даже в таких условиях необходимо стремиться использовать все возможности для повышения эффективности обучения,

радикально изменяя стратегию и тактику процесса, формируя инновационную систему естественнонаучной подготовки и оперативно управляя ею.

Постановка и решение этих сложных задач требуют достаточно глубокого осмысления принципов инноватики, служащих основой моделей инновационных образовательных процессов, разработки и отбора приемлемых и наиболее эффективных инноваций в образовании. Однако, прежде всего, целесообразно определиться с видением учебного процесса в целом, в соответствии с поставленными целями и условиями их достижения. При этом полезно использовать интенсивно развивающуюся в последние годы методологию педагогического проектирования.

Идеи проектирования образовательно-воспитательной деятельности не новы. Основоположником теории и практики педагогического проектирования в отечественной педагогике считается А.С. Макаренко, рассматривавший деятельность педагога как «педагогическое производство», в котором должны иметь место соответствующие «отделы...: технологический процесс, учет операций, конструкторская работа, применение кондукторов и приспособлений, нормирование, контроль, допуски и браковка» [2. С. 50]. Трактовка, закрепленная Законом РФ «Об образовании», определяет эту деятельность как услугу, что требует надлежащей организации этой сферы. Не обсуждая правомерность и следствия такой трактовки, уместно отметить, что проектирование – важнейший исходный этап разработки любого комплексного процесса, направленного на достижение осознаваемой цели и удовлетворение интересов всех имеющих отношение к этому процессу сторон. Проектная деятельность преподавателя должна обеспечивать оптимальное соотношение традиционных и инновационных подходов, нормативных установок и креативных путей их воплощения в учебном процессе.

Учебный процесс в вузе на ступени бакалавриата, рассматриваемый с позиций синергетики, – сложная открытая иерархическая фрактальная система, включающая в себя учебные процессы на разных уровнях: направления, профиля, блока дисциплин, дисциплины. Эти процессы, с одной стороны, будучи нелинейно связанными между собой, образуют целостную систему, а с другой – они относительно автономны, поскольку имеют свою специфику и внутренние взаимосвязи компонентов.

Естественнонаучная подготовка в непрофильном (в частности, экономическом) вузе представляет собой, прежде всего, изучение дисциплин базовой части естественнонаучного блока общей образовательной программы (ООП) – физики, химии, концепций современного естествознания и ряда дисциплин вариативной части. Организация учебного процесса по этим дисциплинам должна учитывать как крайне слабую базовую подготовку и, нередко, отсутствие элементарных знаний у выпускников средних школ (обучавшихся в условиях слишком скудных объемов времени, отводимого на освоение естественнонаучных дисциплин), так и острый дефицит времени, заложенный в ООП. Формирование системы изучения дисциплины осуществляется на уровне кафедры на основе ООП.

Кафедрой физики и химии УрГЭУ накоплен определенный опыт проектирования и реализации инновационного учебного процесса по естественнонаучным дисциплинам. В основу проектирования положены следующие *методологические подходы*, которым уделяется большое внимание в современной отечественной педагогике:

*системный*, предусматривающий рассмотрение учебного процесса как системы функционально различных компонентов, между которыми осуществляются прямые и обратные связи, определяющие целостность системы, обеспечивающие ее оперативность и мобильность, непрерывное саморазвитие;

*компетентностный*, определяющий изучение дисциплин как базу для формирования компетенций, входящих в состав основного результата образовательной деятельности – комплекс компетенций, позволяющих учащимся эффективно социализироваться, максимально раскрывать свои творческие и интеллектуальные способности;

*деятельностный*, рассматривающий получение знаний по дисциплине не как цель обучения, а как средство формирования умения действовать, и предполагающий приобретение знаний в процессе деятельности на основе мотивированной активности обучающегося, проявляемой в его взаимодействии со всеми участниками учебного процесса;

*практико-ориентированный*, предусматривающий тесную взаимосвязь фундаментального образования с профессионально-прикладной подготовкой и обеспечивающий соответствие образовательного процесса потребностям производства, социальным запросам и жизненным реалиям;

*акмеологический*, обеспечивающий создание условий для освоения студентами знаний, прогрессивных, современных методик и технологий обучения, самовоспитания и саморазвития, необходимых для их успешной самореализации в профессии;

*культурно-экологический*, оцениваемый как методологическое основание экологизации методической системы естественнонаучного образования в русле экологической культуры, базирующейся на идее целостности мира, единства человека, человечества и природы.

Названные подходы определяют характер компонентов системы естественнонаучной подготовки в целом и системы изучения каждой дисциплины. Предлагаемая схема проектирования такой системы представлена ниже (см. рисунок).

Проектная деятельность включает и объединяет компоненты: субъектные (на схеме – в «жирных» прямоугольниках), нормативные (в овалах), операционно-технологические (в прямоугольниках), оценочно-контролирующие (в шестиугольниках).

Безусловно, главным субъектом проектной деятельности является преподаватель, который, руководствуясь ООП и учебным планом направления: разрабатывает рабочую программу, методическое обеспечение, входящее в учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД); определяет операционно-технологические и контролирующие аспекты учебного процесса на всех этапах; осуществляет его коррекцию и совершенствование.

Самые динамичные составляющие проектной деятельности преподавателя – операционно-технологическая и оценочно-контролирующая. В них сосредоточены наиболее эффективные методики и технологии, определен уровень новаторства. Именно эти компоненты процесса обеспечивают преподавателю максимальную свободу творчества, позволяют проявить и реализовать инновационную активность.

Современный образовательный процесс не мыслим без использования информационных технологий, тем более при изучении естественнонаучных дисциплин, которые всегда были и остаются «показательной площадкой» для внедрения и апробации этих технологий. Информатизация охватила все виды занятий (лекции, лабораторный практикум, самостоятельную работу студентов) и все формы контроля знаний.

Особое внимание уделено практикуму как, с одной стороны, виду занятий, имеющему первостепенное значение в реализации вышеуказанных подходов, а с другой – заметно поменявшемуся в связи с изменениями (не всегда позитивными) лабораторной базы учебных заведений.

Методическое обеспечение практикума остается принципиально таким же, как и традиционного практикума: краткая теоретическая часть; описание лабораторной установки и метода проведения опыта; экспериментальные задачи, их выполнение; получение и обработка результатов; контроль (в том числе тестовый). Однако изложение теории и описание работы, как правило, интерактивны, сопровождаются качественными (нередко, анимированными) иллюстрациями. Виртуальный практикум разрабатывается с учетом следующих принципов.

1. Полная виртуализация лабораторного практикума при изучении дисциплин естественнонаучного и технического циклов не эффективна для выработки практических и исследовательских навыков у учащихся; виртуальные работы целесообразны как дополнение к реальному лабораторному практикуму.

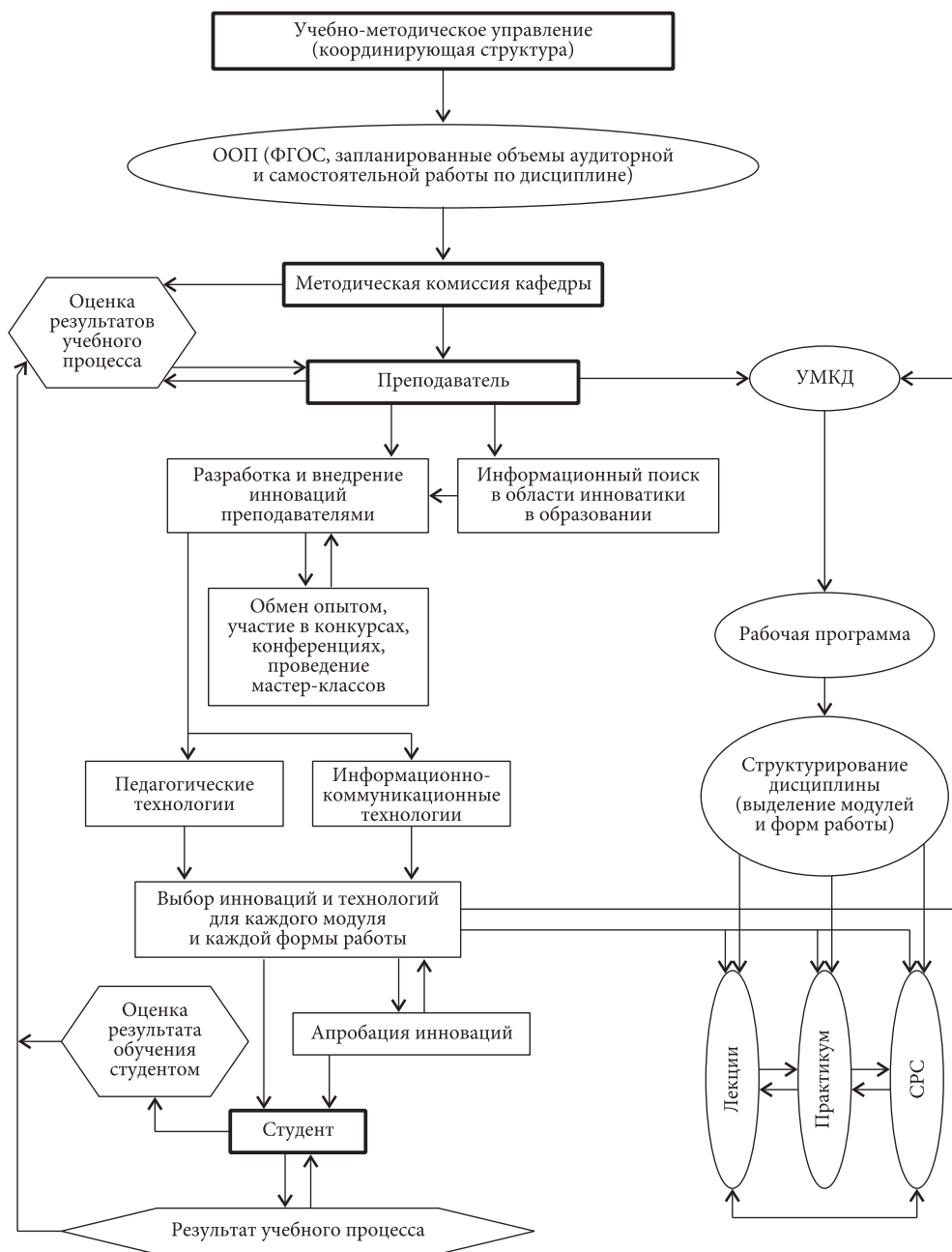


Схема проектирования учебного процесса по дисциплине

2. «Виртуальная реальность», воссоздаваемая в работе, максимально приближена к реальным условиям осуществления, реальному инструментарию, комплексу операций, что снижает влияние негативных сторон виртуализации эксперимента.

3. Выполнение необходимых расчетов, построение графиков и осуществление других процедур, нередко называемых рутинными, должно быть оптимизировано, но не сведено к минимуму, так как их глубокое понимание и навыки проведения способствуют формированию соответствующих компетенций.

4. Целесообразен вариативный характер виртуальной лабораторной работы, позволяющий решать экспериментальные задачи и использовать несколько программ.

5. Обязательным приложением к работе является тестовый контроль знаний в виде заданий, определяющих уровень подготовки к работе и достижения ее целей.

Проектирование виртуальных лабораторных работ предусматривает четкую последовательность этапов:

- определение цели, постановка образовательных задач;
- выбор «виртуальной реальности» (разработка сценария работы);
- формирование методического обеспечения;
- постановка экспериментальных задач;
- разработка моделей установок и проведения экспериментов;
- составление технического задания для разработки программного обеспечения всех этапов и процедур проведения работы;
- создание базы вопросов и разработка программы для тестового контроля;
- выбор и разработка дизайна;
- разработка руководств для администратора, преподавателя, студента;
- отладка и апробация работы.

На кафедре в последние годы разработан комплекс виртуальных лабораторных работ по различным разделам химии [3–6] и начаты работы по виртуализации физического практикума. Большое значение для развития этого инновационного направления имеют обмен опытом, участие в выставках и конкурсах инновационных образовательных технологий (в частности, в ежегодно проводимом в УрГЭУ конкурсе «Новое в технологии обучения»). Этот блок также предусматривается при проектировании инновационной системы преподавания дисциплины.

Повышенное внимание уделяется оценочно-контролирующему компоненту, в частности организации текущего контроля. В ряду критериев, которым должен удовлетворять этот контроль (непрерывность, объективность, доступность для учащегося и преподавателя, индивидуализация, конфиденциальность, оперативность, мобильность, валидность), следует выделить многоканальность, т. е. разнообразие систем контроля, позволяющее осуществлять своевременную диагностику процесса освоения материала и коррекцию хода его усвоения. Преподавателями используются различные каналы контроля: тестирование на портале электронных ресурсов УрГЭУ, открытая система Test Moz (с созданием собственного банка заданий), а также авторские системы, разработанные на кафедре [4]. Последние включают в себя объемные базы вопросов, обеспечивают возможность индивидуальной выборки заданного уровня трудности и широко применяются для контроля знаний по химическим дисциплинам.

Итак, проектирование образовательного процесса – многоплановый, динамичный процесс, который, с одной стороны, предусматривает и стимулирует индивидуальную творческую деятельность преподавателя, алгоритмизация которой возможна лишь в общих чертах, а с другой – способствует в определенной мере универсализации подходов к организации инновационного учебного процесса и управления им. Это направление работы обеспечивает взаимосвязь целей, содержания, технологии, организационных форм обучения, создает условия качественного перехода от постоянно развивающейся компетентности преподавателя к формирующимся компетенциям будущих специалистов.

#### Источники

1. Бортник Б. И., Стожко Н. Ю. Естественнонаучная подготовка в экономическом вузе: традиции и инновации // Изв. Урал. гос. экон. ун-та. 2012. № 3 (41).
2. Макаренко А. С. Педагогические сочинения : в 8 т. М., 1983–1986. Т. 2.
3. Вольтамперометрический лабораторный комплекс в системе обеспечения качества подготовки специалистов / В. М. Камышов, И. Ю. Калугина, Л. Э. Стенина, А. В. Чер-

нышева // Современное образование: ресурсы и технологии инновационного развития : материалы Всерос. науч.-метод. конф. Томск, 2005.

4. Новые программно-методические технологии в высшей школе при изучении химических дисциплин / А. В. Чернышева, Н. Ю. Стожко, Л. Э. Стенина и др. // Конкурентоспособный специалист: инновационный контент и технологии подготовки : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2011.

5. Оценка безопасности пищевого сырья и продуктов питания на занятиях по химии / Н. Ю. Стожко, Г. М. Бельшева, Е. Г. Мирошникова, И. Ю. Калугина // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития : материалы XII Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2011.

6. Belysheva G. M., Stozhko N. Yu. Computer Technologies as an Innovative Component of Studying of Chemistry in Ural State University of Economics // North-East Asia Academic Forum: Publication of scientific articles. Astana: "Kainar" (Semey) University, 2012.