

## **ДИДАКТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К СОЗДАНИЮ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

***В.Н. Михелькевич , П.Г. Кравцов***

Самарский государственный технический университет  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
E-mail: j918@yandex.ru

*Представлена дидактическая система формирования готовности к созданию объектов интеллектуальной собственности у студентов технических вузов. Рассматриваются информационно-дидактическая база и педагогическая технология формирования готовности студентов к созданию объектов интеллектуальной собственности.*

***Ключевые слова:*** интеллектуальная собственность, студенты технического вуза, формирование готовности к творческой деятельности, дидактическая система.

Современная Россия вступила в постиндустриальную эпоху, когда большая часть экономического богатства создается вне среды материального производства. Многократно увеличивается ценность интеллектуального труда, непрерывно возрастает значимость информации и информационных технологий, а экономика знаний становится важнейшей отраслью народного хозяйства. Соответственно возрастает и роль высшей школы в формировании и реализации научно-технической и инновационной политики как на общегосударственном, так и на региональных уровнях. Это связано с тем, что сегодня российскому обществу в целом и регионам в частности требуется инициативный, широко образованный специалист производственной сферы.

Потребность в инновационном развитии общества приводит к необходимости внесения соответствующих инноваций в процесс подготовки специалистов. Меняющийся социальный контекст учебной деятельности студентов, динамизм процессов глобализации и информатизации требуют пересмотра ценностно-смысловых приоритетов профессионального образования. Креативность и умение учиться становятся наиболее востребованными качествами выпускников технических вузов. В конкурентных, изменчивых и достаточно неопределенных условиях функционирования большинства предприятий работодатели стремятся в первую очередь принять на работу не специалистов с узким профилем подготовки, а тех, кто обладает трансформационными умениями и творческими способностями, готов к гибкости и адаптации в условиях модернизации процессов производства и совершенствования сферы услуг. Инновационное сознание выпускников вузов дает им возможность соответствовать постоянным изменениям в сфере труда, которые выражаются в усложнении профессиональных задач, требующих творческого подхода к их решению.

---

*Валентин Николаевич Михелькевич*, доктор технических наук, профессор кафедры «Электропривод и промышленная автоматика».

*Павел Григорьевич Кравцов*, кандидат технических наук, доцент кафедры «Электропривод и промышленная автоматика».

Следовательно, приоритетной для педагогического сообщества становится задача подготовки инновационных специалистов – профессионалов с высоким уровнем квалификации, творческим потенциалом, готовых и способных к созидательной деятельности, обладающих умениями и навыками принятия инновационных решений в своей и смежных областях науки, техники и технологий.

Владение компьютерными технологиями, методами проектирования и поиска информации, системного инжиниринга, методами активизации творческого мышления, социально-ценностными ориентациями позволяет говорить об инженере как о специалисте-профессионале [1]. Подготовка инженера с повышенным творческим потенциалом требует от высшей школы нового подхода в организации учебно-воспитательного процесса. Этот подход должен быть основан на более глубокой и целостной личностной ориентации, направленной на выявление и раскрытие внутренне присущих человеку творческих способностей. Следует активнее разрабатывать и внедрять новейшие образовательные и информационные технологии, научно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, определяющие формирование образованной и гармонично развитой личности, интересы которой адекватны современным тенденциям общественного развития. Кроме того, в условиях инновационной ориентации экономики России повышение эффективности производства, выпуск конкурентоспособной продукции и ее продвижение на рынке во многом определяются дополнительной подготовкой будущих технических специалистов в области создания, правовой защиты интеллектуальной собственности и управления ею. Выпускник технического вуза должен представлять порядок создания и государственной регистрации различных объектов интеллектуальной собственности, выбор форм охраны и объем получаемых исключительных прав.

Формирование у студентов инновационных компетенций, включающих, в частности, креативную, информационную компетенции и компетенцию в области охраны интеллектуальной собственности, позволит выпускникам вузов стать творческими высококвалифицированными кадрами, способными решать инновационные производственные задачи. Однако становление и развитие инновационных компетенций у студентов невозможно без соответствующего развития абстрактного и системного мышления, овладения основными творческими навыками (самостоятельностью, творческим подходом к делу, умением доводить его до конца, умением постоянно учиться, обновлять свои знания и др.). При этом основным условием формирования творческого потенциала будущего специалиста является развитие у него познавательной способности – качества личности, связанного с готовностью самостоятельно, своими силами продвигаться в овладении новыми знаниями.

Таким образом, важнейшей чертой инженерной деятельности является ее творческий характер. Творчество представляет собой способность человека из доставляемого действительностью материала созидать на основе познания закономерностей объективного мира новую реальность, удовлетворяющую многообразным общественным потребностям. Виды творчества определяются характером созидательной деятельности. Творческое, открытое мышление не развивается на «закрытых», уже кем-то поставленных и имеющих известные технологии решения задачах. Как правило, изобретательская задача ставит перед разработчиком проблемы вопрос: как быть, когда дополнительные условия делают очевидные решения невозможными, когда грамотного применения традиционных знаний, умений и навыков недостаточно? Для того чтобы выпускники технических вузов могли ответить на этот вопрос, необходимо развивать у них творческие способности, создавать условия для раскрытия личностного потенциала. Этому же требуют и Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Например, в перечень задач профессиональной деятельности бакалавров и магистров по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника»

включены разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, а также создание и организация защиты объектов интеллектуальной собственности. В ФГОС ВПО указаны и компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся для решения указанных профессиональных задач:

- способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных;

- готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских и новых технологических решений;

- способность находить творческие решения профессиональных задач, готовность принимать нестандартные решения;

- готовность использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии;

- готовность решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения.

Накопленный опыт российских технических вузов показывает [1, 2], что в первую очередь можно выделить следующие направления формирования инновационных компетенций студентов: включение в учебные планы дисциплин по выбору; использование структурно-логических междисциплинарных связей в учебном процессе; применение информационных технологий и компьютерной поддержки при освоении методов научно-технического творчества; организация самостоятельной научно-исследовательской работы студентов.

Введение элективных дисциплин предоставляет студенту возможность самому участвовать в выборе собственной образовательной траектории. Оптимальным является такой вариант формирования инновационных компетенций, при котором внутренние потребности студента совпадают с внешними предложениями, то есть с инновационным содержанием дисциплин по выбору в процессе его обучения. Это обеспечивает наиболее эффективную самореализацию студентов.

Структурно-логические связи учебных дисциплин обусловлены сложным переплетением логических действий и интуитивно-образных построений при решении творческих задач, что характерно для естественнонаучного мышления с сочетанием логических и образных компонентов. И хотя центральным звеном механизма творчества является интуиция, логическая мысль вносит осознанность действий в познавательный творческий труд и процесс проявления интеллектуальной активности.

В значительной степени развить креативные способности студентов, расширить их интеллектуальный потенциал помогут современные информационные технологии, компьютерная техника, оснащенная соответствующим программным обеспечением. Разработка прогрессивных объектов техники требует обширных знаний и использования современных подходов для решения поставленных задач, поиска новых технических решений. Для решения этих вопросов при формировании инновационных компетенций применяются автоматизированные методы активизации инженерного творчества. Систематически изложенные инструкции и программные комплексы рационализируют труд разработчика-студента и повышают его творческую производительность. Информационное обеспечение базируется на результатах проведения функционального анализа технических объектов рассматриваемого класса. В процессе данной деятельности студенты лучше понимают структуру исследуемого технического объекта, устанавливают взаимосвязи между его элементами.

Инициативная самостоятельная работа, идущая от внутреннего побуждения, способствует превращению полученных знаний в личный профессиональный опыт,

создает основу для формирования инновационных компетенций. Следовательно, целесообразно во время занятий развивать у студентов умение самостоятельно сформулировать и решить инженерную задачу.

Таким образом, значимость проблемы подготовки креативных специалистов объективно приводит к необходимости выделения в отдельную дисциплину вопросов, связанных с развитием у студентов творческого и системного мышления, воображения, обучением анализу и синтезу, инновационному менеджменту, методам постановки, решения и практической реализации творческих профессиональных задач [3]. Поэтому в Самарском государственном техническом университете в учебные планы подготовки бакалавров включена элективная дисциплина «Интеллектуальная и промышленная собственность», на базе которой разработана и апробирована дидактическая система формирования у студентов готовности к созданию объектов интеллектуальной собственности. Обобщенная модель этой системы представлена на рис. 1.

Структура рассматриваемой дидактической системы включает в себя совокупность связанных между собой блоков: блок целеполагания (1), блок информационно-дидактической базы формирования готовности (2), блок технологий формирования готовности (3), критериально-диагностический блок (4), блок контроля (5), результативно-оценочный блок (6), блок коррекции учебной деятельности студента (7) и блок коррекции организации учебного процесса (8).

Блок целеполагания предусматривает в качестве цели обучения студентов дисциплине «Интеллектуальная и промышленная собственность» формирование у них готовности к созданию объектов интеллектуальной собственности.

Информационно-дидактическую базу формирования готовности (иными словами – содержание подготовки студентов) составляют три компонента:

- учебная дисциплина «Интеллектуальная и промышленная собственность» и поддерживающий ее учебно-методический комплекс;
- банк патентов предметно-отраслевой направленности;
- информационный контент по использованию компьютерной технологии технического творчества [4].

Учебная дисциплина «Интеллектуальная и промышленная собственность» является теоретическим и методологическим ядром системы формирования у студентов готовности к созданию объектов интеллектуальной собственности. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий: лекции – 18 часов; практические занятия – 18 часов; лабораторные работы – 36 часов; самостоятельная работа студентов – 36 часов. Результатом учебной деятельности студентов по освоению дисциплины «Интеллектуальная и промышленная собственность» является творческая курсовая работа.

Содержание теоретической части дисциплины представлено в виде восьми учебных модулей:

M1 – Основные понятия, определения, объекты и виды интеллектуальной собственности;

M2 – Правовая защита объектов интеллектуальной собственности;

M3 – Теоретические основы инноватики технических объектов;

M4 – Иерархия уровней описания и анализа технических объектов;

M5 – Креативные методы и приемы поиска новых идей и конструкторско-технологических решений;

M6 – Методы и приемы группового генерирования новых идей и конструкторско-технологических решений;

M7 – Эвристические и алгоритмические методы поиска новых проектно-конструкторских решений;

M8 – Компьютерная технология интеллектуальной поддержки решения изобретательских задач [5].

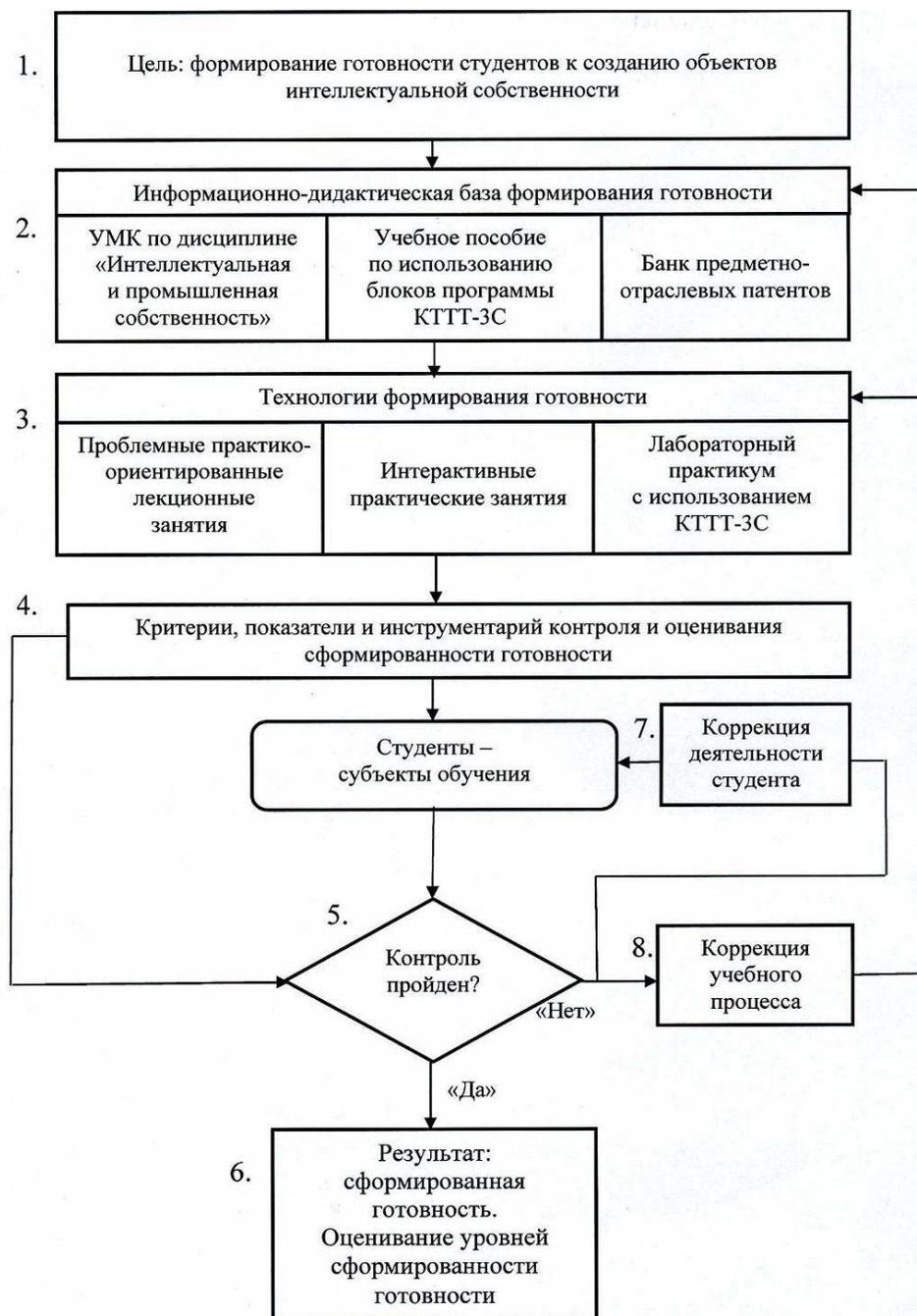


Рис. 1. Модель дидактической системы формирования готовности студентов к созданию объектов интеллектуальной собственности

Тематика и содержание практических занятий ориентированы на закрепление и расширение теоретических знаний, на выработку умений и навыков их применения при создании объектов интеллектуальной собственности, на профессиональную подготовку студентов к творческой деятельности.

Для достижения этих целей студенты на практических занятиях выполняют патентные исследования по поиску аналогов и прототипа усовершенствуемого техни-

ческого устройства; проводят функционально-ресурсный анализ прототипа технического устройства и выявляют его «узкие места»; участвуют в сеансах «мозгового штурма» и ролевых играх по групповому поиску новых идей; разрабатывают аванпроект модернизации технического устройства с использованием метода морфологического анализа и синтеза; осваивают правила и приобретают навыки оформления заявок на получение патентов на изобретения и полезные модели [6].

В процессе формирования готовности студентов к созданию объектов интеллектуальной собственности используются как традиционные, так и инновационные педагогические технологии. При проведении лекционных занятий преимущественно реализуются методы проблемного и практико-ориентированного обучения. При проведении же практических занятий предпочтение отдается интерактивным технологиям – сеансам «мозгового штурма», работе в ролевых группах, кейс-методу, творческим дискуссиям. Лабораторный практикум проводится с использованием компьютерной технологии технического творчества КТТТ-3С [4, 7]. Указанная технология создана в Самарском государственном архитектурно-строительном университете группой преподавателей и программистов под руководством профессора С.А. Пиявского. Она основана на принципах теории решения изобретательских задач, методах системного анализа, методологии «изобретающей машины». Технология реализована в виде наукоемких пакетов программ и баз данных по эвристическим приемам разрешения технических противоречий и является информационным носителем комплексов знаний, приемов и методов, используемых в техническом творчестве.

Структура КТТТ-3С включает в себя пять относительно самостоятельных блоков компьютерной программы (рис. 2).

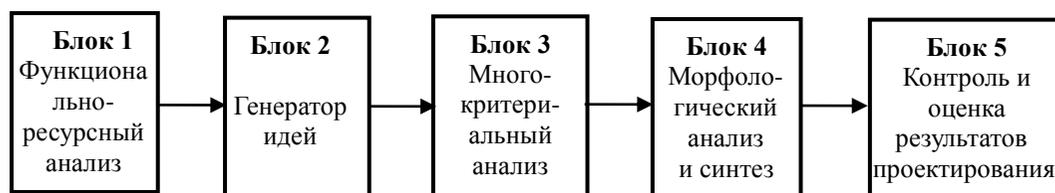


Рис. 2. Блочная структура компьютерной технологии технического творчества КТТТ-3С

Первый блок «Функционально-ресурсный анализ технического объекта» используется для системного исследования объекта и направлен на оптимизацию соотношения между его потребительскими свойствами и ресурсами. Применение компьютера позволяет выполнить многокритериальную оценку качества объекта и выявить его «узкие места» – определить элементы, подлежащие усовершенствованию.

Второй блок «Генератор идей» предназначен для формирования пакета идей, устраняющих «узкие места» в объекте исследования. В нем содержится информация о типовых свойствах и технических характеристиках разрабатываемых объектов. В него также входят банки данных о математических, физических, химических, биологических эффектах и явлениях, направленных на разрешение возникающих технических противоречий. По поисковому образу, составленному из набора технических противоречий, ограничений, действий, класса в системе международной патентной классификации, «Генератор идей» представляет по запросу пользователя информацию об аналогах и прототипе для решения поставленной задачи.

Третий блок «Многокритериальный выбор перспективных решений» является основным в КТТТ-3С. Он используется для выбора первоочередных направлений исследова-

дований и обоснования перспективных идей технического решения творческих задач, для расчета рейтинга элементов объекта, для сравнительной оценки эффективности предложенных идей по совокупности выбранных критериев (показателей качества).

В четвертом блоке «Морфологический анализ» на базе наиболее перспективной идеи, выбранной в предыдущем блоке программы, анализируются различные варианты проектирования устройств или создания технологических процессов для различных сочетаний их параметров. В результате выбора оптимального по установленным критериям решения определяется окончательный вариант реализации усовершенствованного технического объекта.

В пятом блоке «Оценка научно-технического уровня, качества, конкурентоспособности и перспективности разработки» выполняются расчеты и дается сравнительная оценка эффективности предложенного решения, прототипа и аналога.

Применение технологии КТТТ-3С создает необходимые предпосылки для познания основ научно-исследовательской деятельности, развивает у студентов инновационно-инженерные аналитические способности. Использование вычислительных и информационных возможностей компьютерной технологии позволяет студентам быстро и точно анализировать функциональную структуру технических систем, пользоваться наиболее рациональными методами их исследования, определять статические и динамические параметры отдельных элементов, выполнять многокритериальную оценку качества технических объектов. При столь мощной информационной поддержке учебной деятельности создаются благоприятные условия для формирования творческой компетентности будущих специалистов и достижения высокого уровня обобщенных профессиональных знаний, основанных на междисциплинарных представлениях о практической применимости математических моделей, физических, химических, биологических и информационных законов, правил, принципов и эффектов.

Контроль сформированности готовности студентов к созданию объектов интеллектуальной собственности производится в соответствии с графиком контрольных точек до завершения семестра, в основном – при прохождении процедуры защиты творческих курсовых проектов, учитывающей самостоятельность, ритмичность и общую результативность работы студентов над проектами.

Готовность студента определяется как интегративная совокупность пяти составляющих ее компонентов:

КГ1 – готовность проводить патентные исследования, находить аналоги и прототипы усовершенствуемых технических устройств;

КГ2 – готовность выполнять функционально-ресурсный анализ прототипа технического устройства и выявлять его «узкие места»;

КГ3 – готовность генерировать новые творческие идеи по усовершенствованию технического устройства;

КГ4 – готовность использовать возможности компьютерной технологии для принятия оптимального проектно-конструкторского решения;

КГ5 – готовность оценивать научно-технический уровень авторской разработки, обосновывать ее конкурентоспособность, организовать ее правовую защиту.

Показатели сформированности готовности ранжированы на три уровня: базовый, повышенный, творческий.

На базовом уровне студент выполняет отдельные действия по усовершенствованию технического устройства (КГ1, КГ2, КГ5), но при поиске новых идей (КГ3) вы-

нужден прибегнуть к помощи группы, а действия, отвечающие требованиям компонента готовности КГ4, выполняет при поддержке консультанта-преподавателя.

Повышенный уровень сформированности готовности имеет место, когда студент самостоятельно выполняет действия, отвечающие требованиям компонентов готовности КГ1, КГ2, КГ4 и КГ5, но при поиске новых идей (КГ3) пользуется поддержкой своей группы.

Творческий уровень сформированности готовности к созданию объектов интеллектуальной собственности характеризуется тем, что студент свободно и самостоятельно выполняет действия, отвечающие требованиям всех пяти компонентов готовности.

Возвращаясь к модели дидактической системы формирования готовности студентов к созданию объектов интеллектуальной собственности (см. рис. 1), напомним, что критериальный блок 4 содержит критерии и показатели готовности студентов к созданию объектов интеллектуальной собственности, а также инструментарий для контроля и оценивания уровней ее сформированности. После завершения работы студентов над творческими курсовыми проектами при прохождении процедуры защиты производится контроль качества их выполнения (блок 5). Если результаты контроля подтверждают факт сформированности готовности студентов к созданию объектов интеллектуальной собственности (вариант «Да»), то в блоке 6 ранжируется уровень сформированности. Если же в результате контроля уровень сформированности готовности оказывается ниже базового или студент не представляет творческий проект к защите в установленные сроки (вариант «Нет»), то до окончания семестра он восполняет пробелы в своей подготовке (блок 7) – как самостоятельно, так и под руководством консультанта-преподавателя. Кроме того, по мере накопления опыта использования дидактической системы и ее совершенствования может корректироваться и учебный процесс (блок 8): пополняться и обновляться информационно-дидактическая база, использоваться более эффективные педагогические технологии.

Проведенный в 2011-2013 г.г. педагогический эксперимент по оцениванию сформированности готовности к созданию объектов интеллектуальной собственности у студентов 3-го курса электротехнического факультета (профиль подготовки «Электропривод и автоматика») показал, что на первом контрольном измерении в установленные графиком учебного процесса сроки творческий уровень сформированности готовности подтвердили 17 % студентов, повышенный уровень – 38 %, базовый – 40 %. Остальные студенты (не более 5 %) после дополнительных занятий также достигли базового уровня сформированности готовности до завершения семестра. Данные эксперимента свидетельствуют о целесообразности и достаточно высокой эффективности использования дидактической системы формирования готовности к созданию объектов интеллектуальной собственности у будущих бакалавров, обучающихся по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника».

В заключение следует подчеркнуть, что творческие способности выпускников вузов в условиях динамично изменяющегося промышленного производства, их готовность к созданию и правовой защите объектов интеллектуальной собственности являются важным компонентом их квалификационных характеристик. Поэтому вовлечение студентов в процесс научно-технического творчества способствует развитию их личности и предопределяет востребованность знаний и компетенций по созданию и правовой защите объектов интеллектуальной собственности в предстоящей профессиональной деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фугелова Т.А. Роль творчества в профессиональной подготовке студентов технического вуза // Вестник Тюменского государственного университета. Серия «Педагогика. Психология». – 2011. – № 9. – С. 101-107.
2. Малахов Ю.А. Формирование инновационных компетенций студентов технических вузов // ИнВестРегион. – 2009. – № 3. – С. 23-29.
3. Михелькевич В.Н., Кравцов П.Г. Организация функционально-ориентированной подготовки специалистов в техническом университете: Учеб. пособие. – Самара: СамГТУ, 2009. – 102 с.
4. Компьютерная технология технического творчества – информационное ядро метода проектов: Метод. указ. к выполнению курсовой работы по дисциплине «Компьютерная технология технического творчества» / Сост. В.М. Радомский. – Самара: СамГТУ, 2007. – 33 с.
5. Михелькевич В.Н., Радомский В.М. Основы научно-технического творчества. Серия «Высшее профессиональное образование»: Учеб. пособие. – Ростов-нД: Феникс, 2004. – 320 с.
6. Михелькевич В.Н. Интеллектуальная собственность и ее правовая защита: Учеб. пособие. – Самара: СамГТУ, 2004. – 36 с.
7. Михелькевич В.Н., Радомский В.М., Шимшек Дж. Создание новых и модернизация существующих технических устройств с использованием компьютерной технологии технического творчества: Учеб. пособие. – Самара: СамГТУ, 2-е изд., 2011. – 30 с.

Поступила в редакцию 22.03.2014;  
в окончательном варианте 22.03.2014

UDC 347.779

### THE DIDACTIC SYSTEM OF THE FORMATION OF THE INTELLECTUAL PROPERTY ITEMS FOR THE TECHNICAL UNIVERSITY STUDENTS

**V.N. Mikhelkevich, P.G. Kravtsov**

Samara State Technical University  
244, Molodogvardeiskaya Str., Samara, 443100  
**E-mail: j918@yandex.ru**

*The article is focused on the formation of the ability to make the intellectual property items among the technical universities students. The article also reveals the informational and didactic base and the pedagogical technology of the formation of the intellectual property items of the technical universities students.*

**Key words:** *intellectual property items, technical university students, the formation of creativity, didactic system.*

Original article submitted 22.03.2014;  
revision submitted 22.03.2014

---

Valentin N. Mikhelkevich (Dr.Sci. (Techn.)), Professor of the chair «Electric drive and industrial automation».

Pavel G. Kravtsov (Ph.D. (Techn.)), Associate Professor of the chair «Electric drive and industrial automation».