

ИНФОРМАЦИОННО-ДИДАКТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ФОРМИРОВАНИЯ У СТУДЕНТОВ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

В.Н. Михелькевич, И.Б. Костылева,¹

Самарский государственный технический университет,
4430100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244

E-mail: aspirant@samgtu.ru

В статье показано, что одним из эффективных информационно-дидактических инструментов развития и формирования у студентов технических вузов творческого мышления и профессиональных научно-исследовательских компетенций является учебная дисциплина «Методы научно-технического творчества». Рассматривается содержание и модульная структура этой дисциплины, формы учебных занятий и методика обучения.

Ключевые слова: *студенты, научно-исследовательские компетенции, творческое мышление, механизм формирования.*

Результаты анализа статистических данных и проведенных экспертных исследований по участию студентов и аспирантов в создании продуктов интеллектуальной собственности (патентов на изобретения, полезные модели и промышленные образцы; свидетельств на компьютерные программы и базы данных) свидетельствуют об их низкой активности в этом виде инновационной деятельности [1]. Так, за последние три года лишь 36 аспирантов СамГТУ (при среднегодовой численности за этот период 460 человек) стали обладателями патентов на изобретения (7,8 % от их общей численности) и менее 1,0 % – свидетельств Роспатента на разработанные компьютерные программы. Что касается числа студентов, получивших за этот период времени патенты на полезные модели и изобретения, то оно оказалось на два порядка меньшим по сравнению с аспирантами.

Важно также отметить, что за рассматриваемый трехгодичный период времени аспирантами было написано и опубликовано 13 монографий, 837 статей в центральных научных журналах и сборниках научных работ, 778 докладов в материалах международных и всероссийских научно-технических конференций. Такие высокие показатели по созданию продуктов интеллектуальной собственности, охраняемых и защищаемых авторским правом, во многом объясняются жесткими требованиями Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации к публикациям результатов выполненных диссертационных работ. В этой связи можно утверждать, что недостаточная активность студентов и аспирантов в создании продуктов интеллектуальной собственности, защищаемых патентным правом, во многом обусловлена отсутствием требований к проведению патентных исследований и определению конкурентоспособности новых технических устройств и промышленных технологий, разрабатываемых ими в процессе выполнения кандидатских и магистерских диссертаций, дипломных и курсовых проектов.

¹ *Валентин Николаевич Михелькевич* (д.п.н., профессор), профессор, каф. психологии и педагогики. *Ирина Борисовна Костылева* (к.х.н., доцент), начальник управления послевузовского профессионального образования и студенческой науки.

Одной из основных причин низкой активности студентов и аспирантов по созданию продуктов интеллектуальной собственности является недооценка некоторыми кафедрами и преподавателями необходимости формирования у студентов творческого мышления и профессиональных научно-исследовательских компетенций еще на стадии освоения ими основных образовательных программ. В частности, не все выпускающие инженерные кафедры при разработке ныне действующих учебных планов сочли возможным ввести в состав регионального (вузовского) компонента элективные или хотя бы факультативные дисциплины, развивающие у студентов креативность и умение творческого решения профессиональных задач. Так, в реализуемых ныне в университете учебных планах по 64 специальностям лишь в каждом четвертом имеются дисциплины такого предназначения. Например, «Основы научно-технического творчества», «Методы научно-технического творчества», «Основы инженерного творчества», «Патентование и изобретательство», «Интеллектуальная собственность и ее правовая защита» и т.п.

Обращаясь к ретроспективе, отметим, что когда в технических вузах Российской Федерации активно и широкомасштабно реализовывалась федеральная программа целевой интенсивной подготовки специалистов (ЦИПС) для наукоемких высокотехнологичных оборонных отраслей промышленности (1983-1990 гг.), учебная дисциплина «Научно-техническое творчество» находилась в перечне приоритетных и обязательных дисциплин федерального компонента действовавших тогда учебных планов [2]. И неслучайно в тот период времени показатели технических вузов, в том числе и Куйбышевского (Самарского) политехнического института, по числу поданных заявок и полученных патентов на изобретения были на один-два порядка выше нынешних.

Некоторые кафедры электротехнического, химико-технологического факультетов, факультета машиностроения и автомобильного транспорта сохранили в учебных планах дисциплины научно-творческой направленности, накопили и обогатили опыт их преподавания для студентов третьих-пятых курсов. Насколько эффективно подобные учебные дисциплины могут служить информационно-дидактическим инструментарием формирования у студентов творческого мышления и научно-исследовательских компетенций, можно легко усмотреть из содержания рабочей программы дисциплины «Методы научно-технического творчества», преподаваемой кафедрой «Электропривод и промышленная автоматика» студентам третьего курса специальности 14.06.04 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов».

Цели изучения дисциплины состоят в активизации и повышении уровня инновационного и творческого потенциала и инженерной эрудиции студентов, в создании благоприятных условий для их творческого развития и саморазвития.

Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении студентами теоретических знаний и формировании практических навыков использования методов научно-технического творчества в их последующей профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Методы научно-технического творчества» студенты должны знать:

- основные положения диалектики и психологии инженерного творчества;
- методы научных исследований, используемые в творческой деятельности;
- методы и приемы активизации творческого воображения, индивидуального и группового генерирования новых идей;
- закономерности строения и развития технических систем;

- методологию поиска и выбора оптимальных проектно-конструкторских решений;
- основы патентоведения и защиты интеллектуальной собственности.

Студенты должны уметь:

- применять методы, способы и приемы активизации творческого мышления и воображения;
- применять типовые алгоритмы решения изобретательских задач;
- использовать типовые эвристические приемы устранения технических противоречий в процессе решения инженерной проблемы;
- использовать средства компьютерной поддержки творческого процесса создания новых и модернизации существующих технических объектов, базирующихся на использовании методов многокритериальной оптимизации и экспертных систем.

В процессе выполнения лабораторно-практических работ и самостоятельного выполнения творческих заданий студенты должны приобрести навыки:

- проведения патентных исследований и поиска аналогов и прототипов разрабатываемого или модернизируемого технического объекта;
- составления заявок на получение патентов на изобретения и полезные модели, свидетельств на разработанные машинные программы и базы данных для ЭВМ.

Учебные занятия по дисциплине распределяются по следующим формам и временным соотношениям: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, самостоятельная работа студентов – 54 часа. Суммарный объем дисциплины составляет 108 академических часов, трудоемкость – 3,5 зачетных единицы.

Содержание дисциплины представлено в виде 9 учебных модулей, в структуре каждого из которых содержится цель его изучения, содержание двухчасовой лекции, четырехчасовой лабораторной работы, содержание и объемы – от четырех до шести часов – заданий самостоятельной работы студентов, построчный указатель рекомендованной литературы, список вопросов для самоконтроля.

Рассмотрим сначала содержание лекционных занятий.

Модуль 1. Научно-техническое творчество в системе формирования профессиональной компетентности инженера.

Введение. Дисциплина «Методы научно-технического творчества», ее задачи и место в подготовке инженеров.

Генезис и эволюция теории и практики научно-технического творчества. Краткий экскурс в историю открытий и изобретений, патентная информация.

Модуль 2. Методы и приемы активизации творческой деятельности.

Методы и приемы активизации творческого мышления, воображения и фантазии.

Методы и приемы группового генерирования новых идей (мозговой штурм, синектика, решение творческих задач в Р-группах).

Метод контрольных вопросов. Список контрольных вопросов Т. Эйлоарта. Список контрольных вопросов А. Осборна.

Модуль 3. Законы и закономерности строения технических систем.

Критерии развития технических систем: функциональные, технологические, экономические, антропологические.

Закономерности прогрессивной конструктивной эволюции технических объектов.

Иерархия уровней использования возможностей улучшения показателей технических объектов.

Модуль 4. Идеальные технические решения – азимут и стимул развития технических объектов.

Определение понятия идеального технического решения.

Использование приемов идеального конструкторского решения при оптимизации проектно-конструкторских разработок.

Феномен «вечного двигателя» в истории развития техники.

Модуль 5. Иерархия уровней описания и анализа технических объектов.

Физические операции и физико-технические эффекты.

Физические принципы действия технических объектов.

Функциональная структура технического объекта.

Конструктивно-технологическое исполнение технического объекта.

Модуль 6. Технические противоречия, способы и приемы их разрешения.

Сущность и природа технических противоречий.

Методы поиска идей устранения технических противоречий: интуитивные, эвристические, алгоритмические.

Принципы и критерии отбора идей в процессе создания нового технического объекта.

Модуль 7. Эвристические приемы разрешения технических противоречий.

Ценности и источники формирования банка типовых эвристических приемов разрешения технических противоречий.

Структура совокупности типовых эвристических приемов разрешения технических противоречий.

Банк типовых эвристических приемов разрешения технических противоречий Г.С. Альтшуллера.

Модуль 8. Оценка эффективности использования компьютерных технологий интеллектуальной поддержки генерирования новых идей.

Содержание и опыт применения компьютерной технологии поддержки технического творчества КТТТ-ЗС.

Критерии оценки эффективности использования компьютерных технологий.

Перспективы использования компьютерных технологий в инженерном творчестве.

Модуль 9. Интеллектуальная собственность и формы ее правовой защиты.

Основные понятия и определения интеллектуальной собственности.

Объекты интеллектуальной собственности. Объекты авторского права. Ноу-хау. Типология интегральных микросхем.

Формы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности. Авторское право. Патентное право. Смежное право.

Программа лабораторных занятий включает в себя комплекс взаимосвязанных индивидуальных лабораторных работ, которые объединены общей дидактической задачей, поставленной перед каждым студентом, – изобрести новое или усовершенствовать известное техническое устройство определенного функционального назначения (электрический утюг, кофеварку, ветрогенератор, переносной электрофонарь и т.п.). Процесс выполнения этой комплексной творческой задачи реализуется на лабораторных занятиях поэтапно по заданному алгоритму. Причем на каждом из занятий решается вполне самостоятельная частная дидактическая задача. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с использованием пакета машинных программ КТТТ-ЗС.

Тематика выполняемых студентами четырехчасовых лабораторных работ:

Организация и проведение патентных исследований.

Функциональный анализ технического объекта.

Ресурсный анализ и многокритериальная оценка качества технического объекта.

Выбор приемов разрешения технических противоречий с использованием «генератора идей».

Обоснование, анализ и оценка идей усовершенствования технического объекта.

Расчет показателей качества и оценка научно-технического уровня и конкурентоспособности технического объекта.

Разработка и оформление документов заявки на получение патента на изобретение или свидетельства на полезную модель.

Разработка презентационных материалов к выполненной работе.

В этом перечне порядковые номера лабораторных работ соответствуют нумерации учебных модулей.

Контроль выполнения лабораторных работ осуществляется на основании отчетов, составленных студентами по результатам проведения лабораторных занятий и ответов студентов на контрольные вопросы, содержащиеся в методических указаниях к лабораторным работам.

По завершении всех работ студенты оформляют презентационный плакат (на листе формата А1), на котором представляют в виде рисунков и таблиц все этапы инжиниринга по созданию нового или усовершенствованию существующего технического объекта, начиная с чертежа и результатов функционально-ресурсного анализа прототипа и заканчивая формулой предполагаемого изобретения или полезной модели.

Большой объем материала для самостоятельной работы по дисциплине «Методы научно-технического творчества» (54 часа) потребовал четкого определения ее тематики, трудоемкости и временных сроков выполнения каждой из тем. Все вышеперечисленные характеристики отражены в таблице.

Реализация рассмотренной выше программы учебной дисциплины «Методы научно-технического творчества» обеспечивается и поддерживается фундаментальным учебным пособием «Основы инженерного творчества» профессора А.И. Половинкина [3], а также целостным комплексом учебно-методических пособий, изданных учеными СамГТУ [4, 5, 6, 7].

Содержание, трудоемкость и сроки выполнения самостоятельной работы

Тема для самостоятельного изучения	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость, час	Сроки выполнения, неделя семестра
Тема 1	Знакомство с историей открытий и изобретений от античных времен до наших дней	4	4-я
Тема 2	«Вечные двигатели»: исторический опыт, философский, методологический и дидактический аспекты	4	5-я
Тема 3	Идеальные технические решения: смысл тенденции идеализации, примеры идеальных технических объектов	4	7-я
	Подготовка к межсессионному контролю по темам лекционного курса 1-4	6	9-я
Тема 4	Патентный поиск аналогов и прототипов технического устройства заданного класса	4	10-я
Тема 5	Изучение по литературным источникам эвристических приемов разрешения технических противоречий	4	11-я
Тема 6	Подготовка к выполнению поиска идей создания нового технического устройства (на заданную тему)	4	12-я
Тема 7	Алгоритм решения изобретательских задач по	4	13-я

	Г.С. Альтшуллеру		
Тема 8	Методы и приемы снятия психологической инерции и устранения психологических барьеров	4	14-я
	Подготовка к межсессионному контролю по темам лекционного курса 5-9	6	15-я
Тема 9	Освоение правил и техники оформления заявочных документов на получение патентов на изобретения и полезные модели	4	16-я
	Подготовка к сдаче зачета по теоретической части курса	6	17-18-я

Формой итогового контроля освоения студентами учебной дисциплины является зачет. Процедура его проведения ориентирована на выявление уровня сформированности у студентов компонент профессиональных научно-исследовательских компетенций: когнитивной, ценностной и деятельностной [8]. При этом сформированность когнитивной компоненты определяется по контролирующим тестам открытого типа (вопросы типа «Каковы сущность и природа технических противоречий?», «Как проводится сеанс прямой мозговой атаки?», «Какие права по закону Российской Федерации имеет патентообладатель?» и т.п.).

Сформированность деятельностной и ценностной компонент профессиональных научно-исследовательских компетенций выявляется в процессе публичной (в присутствии студенческой группы) презентации студентом творческого проекта, выполненного им на лабораторных занятиях. Такая методика проведения зачета позволяет преподавателям, которые проводят лекционные и лабораторные занятия, производить коллективную экспертизу конкурентоспособности и патентоспособности выполненных студентом творческих разработок, оценить уровень их новизны и промышленной применимости, изобретательский уровень, а на их основе дать рекомендации о целесообразности оформления заявок на полезные модели и изобретения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Михелькевич В.Н., Костылева И.Б., Теряева М.М.* Проблемы активизации творческой деятельности аспирантов по созданию объектов интеллектуальной собственности // Вестник Самарского государственного технического университета. – № 1 (11) – 2009. – С. 101-106.
2. Целевая интенсивная подготовка специалистов / Под ред. А.М. Липатова и А.П. Лукошкина. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. – 184 с.
3. *Половинкин А.И.* Основы инженерного творчества: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.
4. *Михелькевич В.Н., Радомский В.М.* Основы научно-технического творчества / Сер. «Высшее профессиональное образование». Учеб. пособие. – Ростов-нД: Феникс, 2004. – 320 с.
5. *Михелькевич В.Н.* Интеллектуальная собственность и ее правовая защита: Учеб. пособие. – Самара: СамГТУ, 2004. – 36 с.
6. *Радомский В.М.* Информационно-коммуникационная система непрерывного обучения учащихся и студентов научно-техническому творчеству / Под ред. В.Н. Михелькевича. – Самара: СамГАСУ – СамГТУ, 2005. – 352 с.

7. *Михелькевич В.Н., Радомский В.М., Шимшек Дж.* Создание новых и модернизация существующих технических устройств с использованием компьютерной технологии научно-технического творчества: Метод. указ. по выполнению лабор. практикума по дисциплине «Методы научно-технического творчества». – Самара: СамГТУ – СГАСА, 2000. – 28 с.
8. *Костылева И.Б., Михелькевич В.Н., Теряева М.М.* Управление профессионально-личностным развитием аспирантов в процессе их научно-исследовательской деятельности / Известия Самарского научного центра РАН. Спецвыпуск «Психолого-педагогические аспекты совершенствования качества медицинского и фармацевтического образования». – Самара, 2009.

Поступила в редакцию 12/IX/2009;
в окончательном варианте - 15/X/2009.

DOC 378

INFORMATION DIDACTIC TOOLS PROVIDING STUDENTS CREATIVE THINKING AND PROFESSIONAL AND RESEARCH COMPETENCIES

V.N. Mikhelkevich, I.B. Kostyleva

Samara State Technical University

244 Molodogvardeiskaya str., Samara, 443100

E-mail: aspirant@samgtu.ru

The article shows that effective information and teaching tools for development and providing technical university students with creative thinking and professional research skills training is a discipline "Methods of scientific and technological creativity." We consider the content and the modular structure of the discipline, forms of training courses and teaching methodology.

Key words: *students, research competences, creative thinking, the mechanism of formation.*

Original article submitted 12/IX/2009;
revision submitted - 15/X/2009.

Valentin N. Mikhelkevich (Doctor of Education, Professor), Professor, Dept. Psychology and Pedagogy. *Irina B. Kostyleva* (Ph.D., Associate Professor), Head of Postgraduate Professional Education and Student's Science.

УДК 378

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ЗАОЧНИКОВ

Л.П. Овчинникова¹

Самарский государственный университет путей сообщения

443066, Самара, 1-й Безымянный пер., 18

E-mail: zaochn@mail.ru

В статье показана необходимость и возможность использования при обучении студентов заочной формы обучения интенсивных педагогических технологий. Рассмотрены различные виды педагогических технологий, обеспечивающих сокращение времени на освоение студентами учебного материала.

Ключевые слова: *студенты заочники, интенсивные технологии обучения, архивирование информации.*

В настоящее время система образования России является открытой, непрерывно развивающейся. Поскольку педагогические традиции российского образования в силу его исторических особенностей оказались значительно более восприимчивыми к западным,

¹ Людмила Павловна Овчинникова (к.п.н., доцент), доцент, каф. истории и философии наук.