

мерности развития технических систем и разрабатывать методологию (систему методов и приемов) решения технических проблем [7]. Процесс решения изобретательских задач рассматривается как выявление, анализ и решение технических противоречий с использованием специальных приемов (их выделено порядка 40). ТРИЗ создавалась для того, чтобы заменить интуитивные «озарения», которые приводят талантливых инженеров и ученых к выдающимся изобретениям и открытиям, такой стратегией мышления, которая позволяла бы каждому хорошо подготовленному специалисту получать такие же результаты. Отражая основные этапы мыслительных процессов, выполняемых субъектом при анализе проблемных ситуаций и поиске эффективных решений, ТРИЗ все шире используется в системе агроинженерного образования как базовая методология для формирования культуры инновационного мышления.

Таким образом, для развития инновационного мышления студентов необходимо применение инновационных образовательных технологий, позволяющих моделировать учебно-профессиональную деятельность, способствуя успешному приобщению студентов к будущей профессии, формированию их профессиональных компетенций. В полной мере такую возможность создают технологии контекстного и проектного обучения, последовательно моделирующие предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности. При этом происходит трансформация потребностей сту-

дентов, их мотивов, целей, предметных действий и поступков, средств, предмета и результатов учения. Наибольший эффект применения данных технологий в агроинженерных вузах достигается при использовании интегрированного, межпредметного содержания, целостно отражающего системность профессиональной деятельности или конкретную профессиональную компетенцию.

#### Список литературы

1. Drucker, P.F. Innovation and Entrepreneurship: Practices and Principles / P.F. Drucker. — New York: Harper & Row, 1985. — 278 p.
2. Хьелл, Л. Теории личности: основные положения, исследования и применение / Л., Хьелл Д. Зиглер. — СПб.: Питер, 2008. — 608 с.
3. Вербицкий, А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции: монография / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. — М.: Логос, 2009. — 336 с.
4. Дьюи, Дж. Психология и педагогика мышления (Как мы мыслим); пер. с англ. Н.М. Никольской / Дж. Дьюи. — М.: Лабиринт, 1999. — 192 с.
5. Бухаркина, М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие. — 2-е изд. / М.Ю. Бухаркина, Е.С. Полат. — М.: Издат. центр «Академия», 2010. — 368 с.
6. Краснов, Ю.Э. Введение в технологию игрового имитационно-деятельностного обучения: учеб. пособие для студентов магистратуры / Ю.Э. Краснов. — Минск: БГУ, 2003. — 226 с.
7. Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. — Новосибирск: Наука, 1991. — 224 с.

УДК 378.1

*Г.Н. Стайнов, доктор пед. наук*

*М.Н. Ерохин, академик Россельхозакадемии, доктор техн. наук*

*Ю.Ф. Лачуга, академик Россельхозакадемии, доктор техн. наук*

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

## ФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ — СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ДЕТАЛИ МАШИН»

К исследованию всех процессов, объектов, явлений в окружающей действительности необходим системный подход. Системному подходу к образовательному процессу посвящен ряд работ [1–6]. Посредством системного подхода обоснована модель образовательного процесса в виде блок-схемы как совокупности элементов педагогической системы [3]. На основе реализации модели образовательного процесса предложена модель преподавателя в компетентностном формате [4].

Системообразующим фактором является формирование профессионально-педагогической

компетентности педагога (ППК). Модель состоит из структурных составляющих ключевых компетенций и субкомпетенций [5, 6]. В связи с компетентностным подходом к подготовке специалиста, в том числе инженера, преподаватель каждой дисциплины общетехнического цикла должен сформулировать ключевые компетенции, субкомпетенции и «еще более мелкие» единичные компетенции, которые нужно сформировать у студентов в результате преподавания своей дисциплины. В данном контексте, используя опыт работы авторов, в течение многих лет, следует отметить, что материал

курса «Детали машин», весьма актуален, поэтому целью преподавания является формирование общетехнической компетентности как системообразующего фактора (элемента) системы общетехнической подготовки инженера. Отсюда выделяют задачи изучения курса:

1) на базе предыдущих общеинженерных дисциплин основательно изучить «Детали машин», с тем чтобы заложить прочный фундамент для профилирующих дисциплин и дипломного проектирования;

2) овладеть основами теории, методами расчета, конструирования, проектирования посредством современных технологий, в том числе автоматизированных систем (АПМ, Компас и др.);

3) уметь рассчитывать детали машин по всем критериям работоспособности, на все виды деформаций с выполнением общих видов, сборочных и рабочих чертежей;

4) научиться обоснованно выбирать материалы в зависимости от условий работы деталей машин;

5) вырабатывать у студентов объемное, системное мышление, смелый творческий подход к решению нестандартных задач, способность к созданию новых машин и технологий.

Так как целью статьи является обоснование модели студента в результате изучения курса «Детали машин», то обращают внимание на общетехническую подготовку как этапе общепрофессионального обучения, направленного на освоение основ техники и технологии межотраслевого назначения.

В таком случае в качестве системообразующего фактора выступает формирование общетехнической компетентности (ОТК). ОТК — это знания, умения, навыки и готовность их применения специалистом в его профессиональной инженерной деятельности для проектирования, расчета и конструирования деталей машин общего назначения, т. е. деталей, встречающихся и повторяющихся во всех машинах.

Подготовка инженера в техническом вузе представляет собой систему. Поэтому подходят к проектированию системы с точки зрения инженерной педагогики. Это означает, что, сохраняя общепедагогическую сущность, категории инженерной педагогики (цели, принципы, формы, методы, средства и т. д.) должны быть ориентированы на инженерное образование, на практико-познавательное взаимодействие специалиста с техникой, на технические знания, на творчески-созидательную деятельность в своей профессии. В соответствии с этим преподавателю общетехнических дисциплин надо иметь и психолого-педагогическую, и предметно-методическую подготовку, а не только знания своей дисциплины.

Педагогическая система общетехнической подготовки студентов как компонент профессио-

нальной подготовки инженеров может обеспечить более высокий уровень знаний и умений, их диапазон и широту, способность рационально организовать и планировать свою работу, использовать знания в нестандартных ситуациях, т. е. быстро адаптироваться при изменении техники, технологий, организации и условий труда в их будущей профессиональной деятельности, если в ее основе лежат следующие теоретико-методологические положения:

1) *главная цель* общетехнической подготовки специалиста в инженерном вузе — направленность ее на усиление изучения общетехнических дисциплин, фундаментализацию, широкопрофильность, на формирование общетехнической компетентности и готовности выпускника к следующему:

- изучению последующих общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- будущей инженерной деятельности в условиях наукоемкого высокотехнологичного производства;

2) *проектирование* педагогической системы общетехнической подготовки осуществляется на принципах:

- *системности* (понимая проектируемые системы как подсистемы и надсистемы в иерархической «лестнице» образовательной системы);
- *адекватности* (соответствия реальному образовательному процессу);
- *синергетики* (проектирования процесса обучения как совместной, согласованной деятельности преподавателя и студентов);
- *поэтапности* (последовательности проектирования системы по этапам: организационно-подготовительном, моделирования, технологическом, аналитическом).

3. Основными методологическими подходами при разработке педагогической системы являются:

- *системно-функциональный* подход, позволяющий определить структуру, этапы, функции и принципы проектирования педагогической подготовки, которая обеспечивает готовность студентов как к изучению последующих общепрофессиональных и профилирующих дисциплин, так и к профессиональной мобильности специалиста в современных социально-экономических условиях;
- *лично-деятельностный* подход, направленный на формирование таких личностных качеств будущего инженера, как гибкость мышления, креативность в профессиональном отношении, а также диалектическое мировоззрение, коммуникабельность и общая культура;
- *интегративный* подход, предоставляющий возможность сочетать цели общетехнической и профессиональной подготовки через научный отбор содержания общетехнических дис-

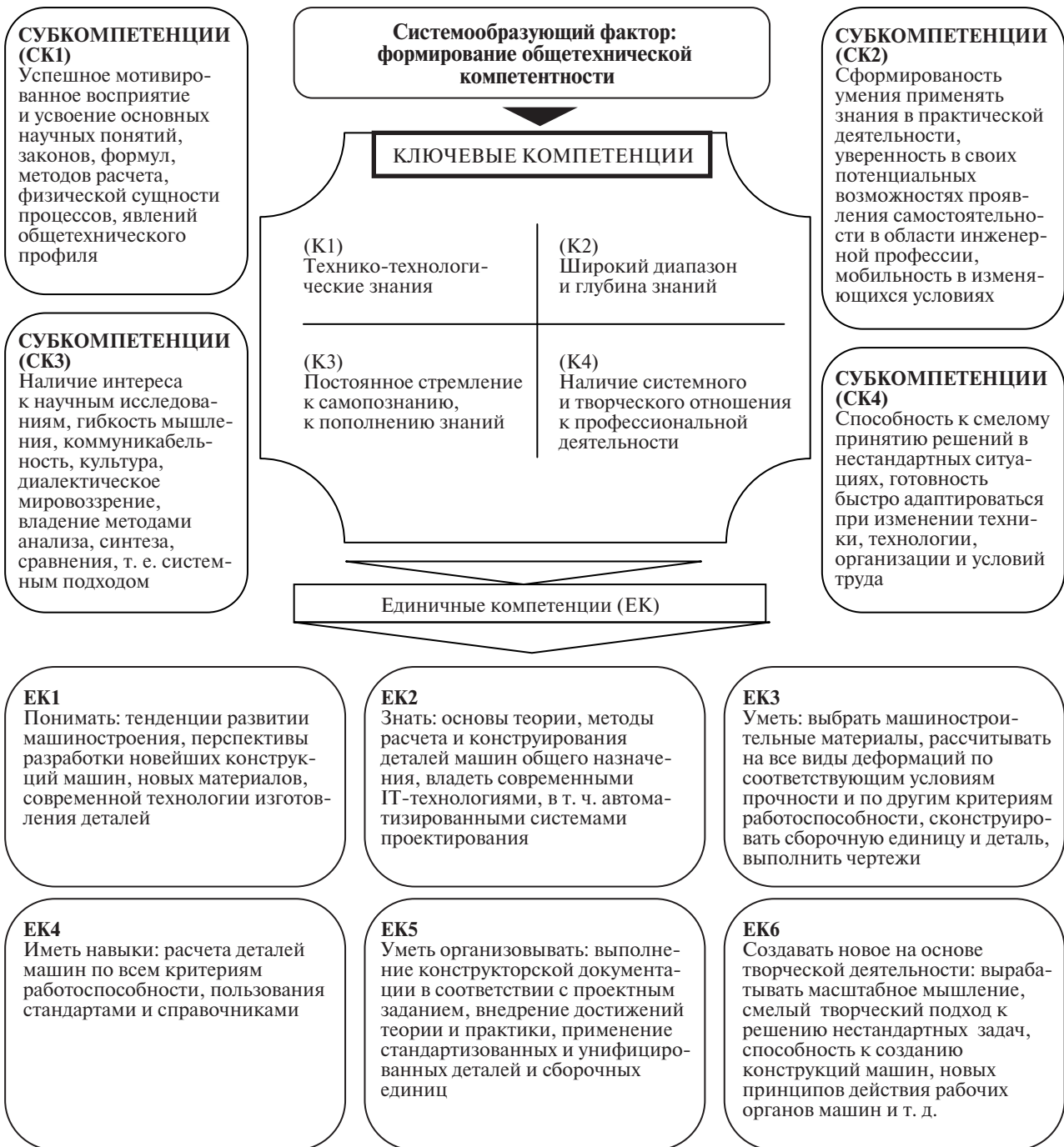
циплин с учетом будущей профессиональной деятельности инженера;

- дифференцированный подход, учитывающий индивидуальные образовательные потребности и способности студентов, уровень их исходной подготовленности и компетентности, характер и степень необходимой для формирования и развития профессионального творческого мышления личностной мотивации к общетехнической подготовке.

4. *Обоснование модели педагогической системы* как совокупности элементов (цель, содержание,

формы, методы, средства и др.) включает общетехническую компетентность в качестве системообразующего фактора и предусматривает творческое отношение к элементам системы:

- научно обоснованный отбор *содержания* общетехнической подготовки на методологических принципах (профессиональной направленности, информационной емкости, социальной эффективности, приоритета развивающей функции процесса обучения) и включение дополнительных тем (экономического обоснования технических решений, надежности проек-



Компетентностная модель студента при изучении курса «Детали машин»

тируемых изделий, техники безопасности при их обслуживании, автоматизированного проектирования и др.);

- выбор *форм* организации обучения общетехническим дисциплинам (деятельностная основа — решение комплексных интегративных задач, реальное курсовое и дипломное проектирование по запросам производства и т. д.);
- создание и внедрение в учебный процесс современных *средств обучения* (традиционных технических средств и новейших — на базе компьютерной и телекоммуникационной техники с учетом требований к их выбору: комплексности, необходимости, целесообразности, оптимальности и др.);
- адекватные *методы обучения*, предусматривающие деятельностный подход в учебно-познавательном процессе (формирование обобщенных способов действий, пригодных в новых сферах труда, системного творческого технического мышления и т. д.) с учетом сторон личности студента, потребностей, интересов, склонностей, способностей.

5. *Реализация педагогической системы* предусматривает разработку творчески развивающей *технологии обучения* с методическим наполнением элементов системы (содержание, формы, методы, средства) конкретными материалами общетехнических дисциплин:

- теоретическое обоснование и разработку в рамках педагогической системы подсистемы формирования общетехнической компетентности

на основе совокупности принципов, средств и условий ее реализации;

- разработку комплекса задач и заданий проблемного характера, предназначенного для формирования общетехнической компетентности и развития творческого мышления, и его реализацию в основных формах учебного процесса (на лекциях, практических занятиях, при курсовом проектировании и др.)
- внедрение в учебный процесс компьютерных обучающих программ на материале общетехнических дисциплин;
- повышение эффективности реализации обратной связи посредством рейтинговой системы.

В помощь преподавателю предлагается *компетентностная модель студента как будущего специалиста* для реализации своих знаний и способностей в профессиональной инженерной деятельности (рисунок).

В заключение следует отметить, что, для того чтобы сформировать ключевые компетенции, субкомпетенции и единичные компетенции, необходимо руководствоваться предложенными авторами статьи принципами, которые приведены в следующей таблице.

Результатом изучения курса «Детали машин» является сформированность интегральной общетехнической компетентности, ключевых компетенций, субкомпетенций и единичных компетенций, а способность и готовность к их реализации проверяется разработанными ведущим преподавателем этой дисциплины соответствующими тестами, ко-

**Реализация принципов формирования общетехнической компетентности обучающихся**

Принципы	Средства	Условия
<i>Принцип адаптации</i> к образовательному процессу, заключающийся в мотивации, стимулировании, выявлении меж- и внутрипредметных связей для формирования интереса к изучению предмета (или темы)	Актуализация опорных знаний, междисциплинарность, мотивация, стимулирование, эмоциональность, «гармония истины, добра и красоты» (науки, этики и эстетики)	Достижение успеха (сочетание мотивов и стимулов обоих субъектов учебного процесса — преподавателя и обучающегося)
<i>Принцип соответствия</i> ступени абстракции изучаемого материала уровню интеллекта студентов, предполагающий изложение материала на более высоком уровне, несколько превышающим уровень интеллекта обучающегося	Через соотношение коэффициента интеллекта IQ (тезауруса) обучающихся и ступени абстракции изучаемого материала	Личностная направленность процесса обучения, индивидуальный подход, демократизация, гуманизация и гуманитаризация образования
<i>Принцип единства</i> научной и педагогической деятельности преподавателя, предусматривающий использование преподавателем результатов своей научно-исследовательской работы в учебном процессе	Применение результатов своих научных исследований в преподавательской работе, создание учебно-методического комплекса по данной дисциплине	Изменение роли преподавателя: от роли «ретранслятора знаний» к роли «генератора идей» и консультанта
<i>Принцип непрерывного формирования творческого мышления</i> , направленный на развитие креативной составляющей личности студента и, соответственно, его творческих способностей	Поиск проблемных ситуаций, познавательных задач, творческих заданий, проведение олимпиад, эффективная организация самостоятельной работы студентов	Открытость процесса познания, свободы пользования различными информационными источниками, условие мультимедиальности

торые частично имеются в нижеприведенном списке литературы.

#### Список литературы

1. Стайнов, Г.Н. Проектирование педагогической системы преподавания курса «Детали машин»: монография / Г.Н. Стайнов. — Педагогика-Пресс, 1999. — 192 с.
2. Стайнов, Г.Н. Педагогическая система преподавания общетехнических дисциплин. Обоснование модели. Разработка технологии: монография / Г.Н. Стайнов. — М.: Педагогика-Пресс, 2002. — 200 с.
3. Стайнов, Г.Н. Основы педагогического проектирования: учеб. пособие / Г.Н. Стайнов. — М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2009. — 136 с.

4. Стайнов, Г.Н. Дидактика высшей школы на основе системного педагогического проектирования: учеб. издание, учеб.-метод. пособие / Г.Н. Стайнов. — М.: ФГОУ ВПО МГУЛ, 2011. — 150 с.

5. Стайнов, Г.Н. Инновационный проект-система «Дидактика высшей школы» с обоснованием компетентностной модели преподавателя. Презентация в схемах, рисунках и таблицах: учеб. пособие. — М.: ФГОУ ВПО МГУЛ, 2011. — 122 с.

6. Стайнов, Г.Н. Педагогика для преподавателя высшей школы на основе модели образовательного процесса. Презентация в схемах, рисунках и таблицах: учеб. пособие / Г.Н. Стайнов. — М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. — 96 с.

УДК 378.14

*М.П. Макарова*

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

*А.Н. Скороходов, доктор техн. наук*

Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРА АГРОИНЖЕНЕРИИ

Проблемы подготовки бакалавров агроинженерного профиля обусловлены современными требованиями, предъявляемыми объективно меняющимися условиями осуществления аграрного производства, необходимостью использования современных прогрессивных технологий, осуществления комплекса мероприятий, направленных на нивелирование воздействия природного фактора, существенно меняющегося в настоящее время [1].

Специалисту, работающему в сельскохозяйственном производстве, все чаще приходится действовать не только в стандартных, но и нестандартных ситуациях. Становится очевидной необходимостью формирования у специалистов технологической компетентности.

Технологии производства сельскохозяйственной продукции основаны на междисциплинарных агробиохимических, технико-технологических и машинно-технологических процессах. Они носят сложный интегрированный межотраслевой характер. Это требует от специалистов, занятых в технологических процессах производства сельскохозяйственной продукции, применения широкого спектра агробиотехнико-технологических знаний производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, правил эксплуатации и монтажа оборудования, методов ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственной тех-

ники что, собственно, и является сутью технологической компетентности.

Таким образом, становится актуальной необходимостью проведения научной разработки проблемы формирования технологической компетентности, являющейся одной из системообразующих в полифункциональной структуре профессиональной компетенции будущего специалиста агроинженерного профиля.

Переход на Федеральный государственный стандарт образования обозначил новые задачи. Теперь для успешного выполнения профессиональных задач выпускнику вуза необходимы общекультурные, профессиональные компетенции, образующие целостные структуры, конфигурация которых в процессе учебной деятельности студента формирует компетентность выпускника как личностную характеристику.

Исследование проблемы состава и отбора компетентностей в теории и практике профессионального образования решается на основе различных подходов, но в основном ученые стремятся описать результат учебного процесса несколькими компетентностями. Естественно, основания, по которому осуществляется структурирование компетентностей, у авторов неодинаковые, так как они опираются на различные парадигмы образования, по-разному определяющие цель функционирования образовательной системы [2–7].