
РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (VET ICo-op PROGRAMME) НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН)



Guide of initiation ICo-op VET Programme (Conceptual Design)

ICo-op TEMPUS Project

*«Industrial Cooperation and Creative Engineering Education based
on Remote Engineering and Virtual Instrumentation»*



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ПРИНЦИПОВ ПОСТРОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (VET ICo-op PROGRAMME) НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН) [Электронная публикация]

Проект TEMPUS ««ICo-op»: Промышленное сотрудничество и креативное инженерное образование на основе дистанционного инженерного и виртуального инструментария (530278-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-JPHES)» финансируется Европейским союзом.

Содержание данной публикации не обязательно отображает взгляды Европейского союза.

Комплекс методических инструментов содержит теоретические подходы и методические положения процесса интеграции образования, науки и производства, позволяющие эффективно формировать профессиональные компетенции у студентов-инженеров в рамках развития универсальной профессионально-образовательной программы (VET ICo-op).

GUIDELINES FOR THE FORMATION OF THE PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF UNIVERSAL EDUCATION PROGRAM (VET ICO-OP PROGRAMME) BASED ON THE IMPLEMENTATION OF COMPETENCE APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION (CONCEPTUAL DESIGN) [Electronic publication]

Project TEMPUS ««ICo-op»: Industrial Cooperation and Creative Engineering Education based on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (530278-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-JPHES)» is financed by European Union.

The content of the publication does not obligatory reflect the views of European Union.

The complex methodological tools contains theoretical approaches and methodological principles for the integration of education, science and industry to effectively form professional competence in students-engineers in the development of universal vocational education program (VET ICo-op).

СОДЕРЖАНИЕ

VISION	ВИДЕНИЕ	5
1	ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ КАК ТРЕБОВАНИЕ СОВРЕМЕННОСТИ	12
1.1	Анализ современных методов обучения в ВУЗе	12
1.2	Развитие электронного обучения	16
1.3	Дистанционное обучение	19
2	СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА В ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	21
3	ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	28
4	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЫНКА ТРУДА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА	30
5	ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ	34
5.1	Факторы развития инженерного образования	34
5.2	Компетентностный подход как инновационная доминанта инженерного образования	38
5.3	Компетентность инженерных работников	46
6	СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ	54
6.1	Диагностирование квалификационных характеристик	54
6.2	Комплексная оценка компетентности	57
7	ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН)	62
7.1	Формирование эффективной образовательной среды	62
7.2	Комплексная система прогнозирования спроса и предложения в профессионально-квалификационном разрезе	67
7.3	Разработка методов и моделей оценки качества образовательной деятельности в высшем учебном заведении	71
7.4	Востребованность выпускников на рынке труда как критерий оценки качества образования	77
7.5	Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов инженерного профиля в условиях интеграции образования, науки и производства	84
CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	91

VISION

«If you cannot come to the laboratory, the laboratory will come to you itself»

*Massachusetts
Institute of
Technology*

Sustainable progressive social-economic development of the country, its leadership position in the external market is ensured by the developed “knowledge generation” environment. The latter is based on the significant sector of fundamental research, availability of effective educational system, developed innovation system as well as state policy directed to the innovation stimulation.

Innovative development of a country, construction of a national innovation system should be based on the interaction of innovation legislation and intellectual property market. They should be also supplied by appropriate human resources. Moreover, there is a necessity for the innovative motivation for the authors of intellectual property and long-term mutually beneficial cooperation between the country and business. At the same time, the main aim of engineering education is preparation of a competent specialist. His/her main characteristics should include competitiveness on the labour market, high qualification, responsibility and awareness of the related areas. Besides, he/she should develop the ability to work effectively due to the major and correspond to the world standards. He/she should be ready for the

ВИДЕНИЕ

«Если не можешь придти в лабораторию, лаборатория придет к тебе сама»

*Массачусетский
технологический
институт*

Устойчивое поступательное социально-экономическое развитие государства, обеспечение его лидерства на внешнем рынке обеспечивается наличием развитой среды «генерации знаний». Она основана на значительном секторе фундаментальных исследований, наличии эффективной системы образования, развитой инновационной системы и государственной политики стимулирования инновационной деятельности.

Инновационное развитие государства, построение инновационной национальной системы должно основываться на взаимодействии инновационного законодательства и рынка интеллектуальной собственности, а также обеспечиваться соответствующими человеческими ресурсами. В тоже время необходима инновационная мотивация авторов интеллектуальной собственности и долгосрочное взаимовыгодное сотрудничество государства и бизнеса. В тоже время основная цель инженерного образования – подготовка компетентного специалиста. К основным характеристикам можно отнести его конкурентоспособность на рынке труда, высокую квалификацию, ответственность, ориентированность в смежных областях деятельности. Также необходимо развивать способность к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готовность к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональ-

constant professional advancement, social and professional mobility in present-day conditions.

Scientific-technical policy of Higher Educational Establishment should be focused on the **development of research** (all teaching staff should be involved in the research process) **and research-production activity**. It **should have** its own scientific-innovation policy concerning intellectual property and create electronic information-educational environment at the University.

According to the experts a wide introduction of modern informational-education technologies into the engineering education practice has been restrained by the lack of software products and worked out didactic and methodological recommendations of most engineering majors.

Educational innovations do not appear themselves, they are the result of scientific research, advanced pedagogic experience of some university employees and entire communities.

Pedagogic innovation is the innovation in pedagogic activity such as changes in the content and technology of education and training having the aim to increase their efficiency.

There is another description of stages of the innovation process development. It includes the following actions:

- identifying the need for changes;
- collection of information and situation analysis;
- preliminary selection and independent development of innovation;
- making decision about implementation (mastering);

ной мобильности в современных условиях.

Научно-техническая политика ВУЗа должна быть направлена на **развитие научной** (необходимость участия в научном процессе всех преподавателей вуза) **и научно-производственной деятельности, иметь** собственную научно-инновационную политику в отношении интеллектуальной собственности, формировать в университете электронную информационно-образовательную среду.

Как отмечают эксперты, широкое внедрение в практику инженерного образования современных информационных образовательных технологий сдерживается необеспеченностью большинства инженерных специальностей программными продуктами, отсутствием окончательно проработанных дидактических и методических рекомендаций.

Образовательные инновации сами по себе не возникают, они являются результатом научных поисков, передового педагогического опыта отдельных сотрудников ВУЗа и целых коллективов.

Педагогическая инновация - нововведение в педагогическую деятельность, изменения в содержании и технологии обучения и воспитания, имеющие целью повышение их эффективности.

Существует и другая характеристика этапов развития инновационного процесса. В ней выделяют следующие действия:

- определение потребности в изменениях;
- сбор информации и анализ ситуации;
- предварительный выбор или самостоятельная разработка нововведения;
- принятие решения о внедрении (освоении);
- собственно само внедрение, включая пробное использование новшества;

- actual implementation including innovation testing;

- institutionalization or long-term usage of the innovation where it becomes a part of everyday practice.

In the developing educational system the innovation processes are being implemented in the following directions: formation of the new educational content, development and putting into practice of new pedagogic technologies, creation of new types of training activities; transition from the quality-based model of a graduate to a competence-based one.

Educational process is a complex dynamic education-system, which covers motives – goal – tasks – content – forms – methods – results. Competences such as knowledge and skills of work with modern hardware and software including the technology of remote devices application in laboratory cycles of various disciplines should be foreseen among expected results of students' education. Besides, the educational process should be based on modern Internet technologies.

Organizational structure of innovation process in higher educational establishment includes the following stages: diagnostic – predictive – actual organizational – practical – generalizing – implementable.

Modern state of society demands constant improvement of staff competence in any enterprise. Thus, the principle "Lifelong education" should be widely carried out. It is obvious, that working population does not always have opportunity to be present at the educational centre physically, but at the

- институализация или длительное использование новшества, в процессе которого оно становится элементом повседневной практики.

В развивающихся образовательных системах инновационные процессы реализуются в следующих направлениях: формирование нового содержания образования, разработка и внедрение новых педагогических технологий, создание новых видов учебных мероприятий. Переход от квалификационной модели выпускника к компетентностной модели.

Образовательный процесс представляет собой сложное динамическое образование - систему. В нее входят: мотивы - цель - задачи - содержание - формы - методы - результаты. Среди ожидаемых результатов обучения студентов важно предусмотреть компетенции в виде знаний, умений и навыков работы с современными аппаратно-программными средствами, в том числе с использованием технологии удаленных приборов в лабораторных циклах различных дисциплин и организации учебного процесса на основе современных интернет-технологий.

Организационная структура инновационного процесса в вузе включает следующие этапы: диагностический - прогностический - собственно организационный - практический - обобщающий – внедренческий.

Современное состояние общества таково, что персонал практически любого предприятия должен постоянно повышать свою компетентность. Таким образом, должен реализовываться принцип «образование - через всю жизнь». Очевидно, что занятое население не всегда имеет возможность физически присутствовать в учебном центре, однако практически у всех есть средства современной связи, в т.ч. Интернет.

Таким образом, актуально представляет-

same time, practically each person has modern means of communication, including Internet.

Thus, the actual task now is to create **remote educational system (RES) of continuing professional education (CRE)** based on Internet technologies (Remote lab).

A set of hardware and software engineering tools, computer graphics, multimedia technologies devoted to the conduction of a remote physical experiment and achievement of effective online interaction of a student with learning environment should be considered as a remote laboratory in our project.

Development of modern educational system is conditioned by the influence and introduction of information and communication technologies (ICT) into all activity spheres of educational establishments and, to a great extent, owing to the possibility of a free access to Internet technologies. These processes predetermine considerable changes in traditional approaches to educational process.

Development of e-learning has become a modern direction for a technical university. It allows the conduction of laboratory-practical classes related to the experimental research including real physical equipment. Moreover, there is a possibility to create virtual laboratories in various disciplines. Development and implementation of e-learning is carried out through the integration of different education forms (full-time, part-time, computer-based, net-based) directed to the systematic, organized process of knowledge and skills

ся задача создания **удаленной образовательной системы (УОС) дополнительного профессионального образования (ДПО)**, базирующейся на Интернет-технологиях (Remote lab).

Под удаленной лабораторией в нашем проекте мы будем понимать совокупность аппаратно-программных технических средств, компьютерной графики, мультимедийных технологий, предназначенных для реализации дистанционного физического эксперимента и достижения эффективного интерактивного взаимодействия обучаемого со средой обучения.

Развитие современной системы образования обуславливается влиянием и внедрением информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) во все сферы деятельности учебных заведений и во многом обязано появлению свободного доступа к средствам Интернет-технологий. Эти процессы предопределяют значительные изменения в традиционных подходах к образовательному процессу.

Для технического университета актуальным направлением становится развитие технологий e-learning. Это позволяет проводить лабораторно-практические занятия, связанные с экспериментальными исследованиями, в том числе и на реальном физическом оборудовании. Возможно создавать виртуальные лаборатории по различным дисциплинам. Развитие и реализация электронного обучения (e-learning) осуществляется через интеграцию различных форм обучения (очное, заочное, компьютерное, сетевое), которое направленно на систематический, организованный процесс наращивания знаний, умений и навыков при помощи электронных средств обучения.

Развитие электронного обучение, во многих европейских странах, обуславливает не-

accumulation with the help of e-learning devices.

In many European countries e-learning development predetermines the progress of career development system for the educational staff. The advancement of educators' proficiency level in the field of Internet technologies and application of different e-learning forms contributes to the development of international cooperation in the educational environment.

Actual problems of scientific-technical progress could be frequently solved only by the application of very complicated, complex and unique research installations or research installation complexes created as a result of the cooperation between several institutes from around the world and operated simultaneously by a large team of specialists, programmers, technicians, etc. The exception here could be the devices, which are not so expensive or have complex production, but are unique in terms of technical ideas and fulfill unique functions. The availability of such unique devices and installations in universities could serve as an indicator of the development level of any research school or technical industry.

Project TEMPUS «ICo-op»: Industrial Cooperation and Creative Engineering Education based on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (530278-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-JPHES)» is aimed to “deliver” high-quality education into Armenia, Georgia and Ukraine within the concept of remote access laboratory.

The fulfillment of the ideology of virtual informational-educational space and creation of distant education system face

обходимость развития системы повышения квалификации работников образования. Повышение квалификации работников образования в области Интернет-технологий, использования различных форм электронного обучения способствует развитию международного сотрудничества в образовательной среде.

Актуальные проблемы научно-технического прогресса чаще всего могут быть разрешены только за счет очень сложных, комплексных, уникальных научных установок или комплексов научных установок, чаще всего являющихся результатом сотрудничества нескольких институтов из многих стран мира, управляемых одновременно большим коллективом специалистов, программистов, техников и т.п. Исключением могут быть не столь сложные по стоимости и изготовлению, но уникальные по уровню технической мысли приборы, реализующие уникальные по своим возможностям функции. Наличие в университетах таких уникальных приборов и установок часто является показателем уровня развития той или иной научной школы или технической отрасли.

Проект TEMPUS «ICo-op»: Промышленное сотрудничество и креативное инженерное образование на основе дистанционного инженерного и виртуального инструментария (530278-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-JPHES)» направлен на реализацию в рамках концепции лаборатории удаленного доступа возможности «доставить» высококачественное образование в Армению, Грузию и Украину.

При реализации идеологии виртуального информационно-образовательного пространства и создания системы дистанционного обучения встает задача интеграции в единой информационной среде различных компонент виртуального представительства.

the task to integrate various virtual components in a single information environment. The efficient solution of this problem should be the creation of an **educational Web Portal of a new teaching VET program** as a single entry point for personalized access to the information resources of **ICo-op VET program** in all partner-universities of the project.

In general, the transfer tendency to the non-traditional education forms could be observed in the increasing number of universities in the world that train with the application of new information technologies including distance education systems (DES).

New information technologies permit to solve a number of innovative didactic problems, such as:

- study phenomena and processes in micro- and macrosystems, inside complex technical and biological systems by using computer graphics and computer modeling;
- represent different physical, chemical, biological and social processes in a convenient time-frame for study that actually occur with very high or very slow speed.

Project research is focused on the educational environment of partner-universities, regional labour markets and identification of employers' needs in the development of certain engineering competences.

The concept of remote laboratories is very perspective. Their efficiency in teaching students of different specialties has been repeatedly confirmed by the wide international experience. Besides, the effectiveness and benefit of such laboratories have been mostly recognized in

Эффективным подходом к решению данной задачи является создание **образовательного интернет-портала новой образовательной VET программы** как единой точки входа для персонализированного доступа к информационным ресурсам **VET программы ICo-op** во всех университетах партнерах проекта.

В целом мировая тенденция перехода к нетрадиционным формам образования прослеживается в росте числа вузов, ведущих подготовку по новым информационным технологиям, включая реализации систем дистанционного обучения (СДО).

Новые информационные технологии позволяют решать ряд принципиально новых дидактических задач:

- изучать явления и процессы в микро- и макромире, внутри сложных технических и биологических систем на основе использования средств компьютерной графики и компьютерного моделирования;
- представлять в удобном для изучения масштабе времени различные физические, химические, биологические и социальные процессы, реально протекающие с очень большой или очень малой скоростью.

Фокусом проектного исследования является образовательная среда университетов партнеров, региональные рынки труда и выявление потребностей работодателей в развитии определенных инженерных компетенций.

Концепция лабораторий удаленного доступа является очень перспективной, их эффективность для обучения студентов самых разных специальностей уже многократно подтверждена обширным мировым опытом. При этом, эффективность и польза подобных лабораторий в наибольшей степени признана в таких государствах (США, Германия, Великобритания, Австрия, Испания), где

such countries as USA, Germany, UK, Australia and Spain where there is no strict necessity to save the upkeep of university workshops. That is, for economic reasons there is no need to replace student training in real laboratories to the cheaper counterpart in the form of remote access. In these countries development of the remote laboratories is not essential but it is desirable, useful, very convenient and economically beneficial.

Due to a number of reasons the possibility to gain remote access to the experimental equipment including the one located abroad is extremely urgent in the partner-countries of the project. This possibility gives great opportunities not only for the universities, but also for industrial enterprises in partner-countries.

The urgency to implement remote laboratories and usage of innovative educational programs (including distance ones) is determined by the uneven distribution of regions' scientific-technical potential. That is why it is very important to learn and gain experience of the remote laboratory creation and exploitation in the European partner-countries.

нет жесткой необходимости экономить на содержании университетских практикумов, т.е. из экономических соображений можно было бы вполне обойтись и без замены обучения студентов в реальных лабораториях на более дешевый аналог в виде удаленного доступа. В таких странах развитие лабораторий удаленного доступа является желаемым, полезным, служащим для большего удобства и экономии, но не является жизненно необходимым.

В странах – партнерах проекта ввиду целого ряда причин возможность получить удаленный доступ к экспериментальному оборудованию, в том числе, расположенному в научных центрах за рубежом, чрезвычайно актуальна. Данная возможность открывает большие возможности не только университетам, но и промышленным предприятиям в странах-партнерах.

Актуальность проблемы внедрения лабораторий удаленного доступа и инновационных учебных программ с их использованием (в том числе, дистанционных) подчеркивается неравномерным распределением научно-технического потенциала регионов. Тем самым необходимо подробно изучить и перенять опыт создания и эксплуатации лабораторий удаленного доступа в европейских странах-партнерах.

1 ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ КАК ТРЕБОВАНИЕ СОВРЕМЕННОСТИ

1.1 Анализ современных методов обучения в ВУЗе

Повышение эффективности учебного процесса возможно только на основе индивидуализации учебно-познавательной деятельности. Внедрение новых информационных технологий в образование привело к появлению новых образовательных технологий и форм обучения, базирующихся на электронных средствах обработки и передачи информации. В последние пять-десять лет, технические средства обучения (ТСО) находят широкое применение во всех видах и формах обучения. Расширяется ассортимент, методы и способы их применения. Накоплен опыт их организации и эффективного применения на всех ступенях непрерывного обучения на протяжении всей жизни человека. Нововведения в образовании представлены в таблице 1.

Таблица 1 Классификация инноваций в образовании

нововведения - условия	нововведения-продукты	организационно-управленческие нововведения
обеспечивают эффективный образовательный процесс (новое содержание образования, инновационные образовательные среды, социокультурные условия и т.д.	педагогические средства, технологические образовательные проекты и т.д.	качественно новые решения в структуре образовательных систем и управленческих процедурах, обеспечивающих их функционирование.

Важным аспектом использования ТСО являются средства распространения (передачи и приёма) данных, необходимые для осуществления учебного процесса. Это могут быть учебная или иная аудитория, телекоммуникации и др. Последние означают проводные и беспроводные системы связи и Интернет.

Таким образом, можно утверждать, что ТСО - это не просто комплекс технических средств, необходимых для проведения учебного процесса; важный аспект любого современного учебного процесса. Эффективное их использование возможно при условии тщательной разработки необходимых инструктивных материалов, проведения научных и практических мероприятий (исследований).

Использование компьютерных средств позволяет получать первичную информацию с помощью интерактивных обучающих программ, которые помогают студенту при определенной степени компетентности освоить ту или иную дисциплину. Имея неограниченные пространственные и временные рамки получения информации, студент в процессе самостоятельной работы может находиться в режиме постоянной консультации с различными источниками информации. Кроме того, компьютер позволяет постоянно осуществлять различные формы самоконтроля, что повышает мотивацию познавательной деятельности и творческий характер обучения.

В основе формы обучения с применением компьютерных средств лежит определенная дидактическая концепция, основные положения которой можно сформулировать следующим образом:

1. Процесс обучения строится в основном на самостоятельной познавательной деятельности студента. Необходимо создать такую образовательную среду, которая в максимальной степени способствовала бы раскрытию творческих способностей студента. И здесь, прежде всего, необходимо обеспечить максимальный доступ студента к учебной информации, где информационные ресурсы обеспечены средствами удаленного доступа посредством Интернет.

2. Познавательная деятельность студента должна носить активный характер. Активное участие определяется, прежде всего, внутренней мотивацией, выраженной как желание учиться. Активные методы обучения по типу коммуникаций между преподавателем и студентом относятся к группе «многие многим» и подразделяется на: ролевые игры, дискуссионные группы, форум, проектные группы и т.п. В дистанционном обучении они могут эффективно применяться в виртуальных классах, когда студенты разделены во времени и пространстве.

3. Обучение должно быть лично-ориентированным. Такое персонализированное обучение в условиях массового спроса возможно только на основе высоких технологий обучения, построенных на компьютерных

средствах и технологиях.

Появление мощных компьютерных мультимедиа систем и интерактивных компьютерных программ стало основой интенсивного развития дистанционного обучения (ДО).

Интерактивные компьютерные программы активизируют все виды деятельности человека: мыслительную, речевую, физическую, что ускоряет процесс усвоения материала. Компьютерные тренажеры способствуют приобретению практических навыков. Интерактивные тестирующие системы анализируют качество знаний.

В настоящее время утвердилась определенная типологическая модель системы учебных изданий для ВУЗов, которая включает четыре группы изданий, дифференцированных по функциональному признаку, определяющему их значение и место в учебном процессе:

- программно-методические (учебные планы и учебные программы);
- учебно-методические (методические указания, руководства, содержащие материалы по методике преподавания учебной дисциплины, изучения курса, выполнению курсовых и дипломных работ);
- обучающие (учебники, учебные пособия, тексты лекций, конспекты лекций);
- вспомогательные (практикумы, сборники задач и упражнений, хрестоматии, книги для чтения).

Информационные технологии позволяют выделить по этому критерию пятую группу: контролирующие (тестирующие программы, базы данных). Современный учебный мультимедиа курс - это не просто интерактивный текстовый (или даже гипертекстовый) материал, дополненный видео- и аудиоматериалами и представленный в электронном виде.

Для того чтобы обеспечить максимальный эффект обучения, необходимо, чтобы учебная информация была представлена в различных формах и на различных носителях. В комплект курса рекомендуется включать видео- и аудиоматериалы, а также печатные материалы. Наличие у учащегося ведущей сенсорной модальности (основного канала восприятия информации) приводит к тому, что одни легче усваивают видеoinформацию (визуалы), для других важную роль играет звук (аудиалы), третьим для закрепления информации необходима мышечная активность (кинестетики).

Основой УМК (мультимедиа курса) является его интерактивная часть, которая может быть реализована только на компьютере. В нее входят:

электронный учебник, электронный справочник, тренажерный комплекс (компьютерные модели, конструкторы и тренажеры), задачник, электронный лабораторный практикум, компьютерная тестирующая система.

Компьютерные модели, конструкторы и тренажеры позволяют закрепить знания и получить навыки их практического применения в ситуациях, моделирующих реальные. Это позволяет использовать их в качестве имитаторов лабораторных установок, а также для отработки навыков управления моделируемыми процессами.

Электронный лабораторный практикум позволяет имитировать процессы, протекающие в изучаемых реальных объектах, или смоделировать эксперимент, не осуществимый в реальных условиях. При этом тренажер имитирует не только реальную установку, но и объекты исследования и условия проведения эксперимента.

Удаленный лабораторный практикум позволяет изучать процессы, протекающие в изучаемых реальных объектах, или провести эксперимент на экспериментальной установке, находящейся в удаленном доступе.

Применение информационных технологий позволяет изменить способы доставки учебного материала, традиционно осуществляемого во время лекций, с помощью специально разработанных мультимедиа курсов.

Таким образом, применение НИТ расширяет возможности контроля учебного процесса. Мультимедиа курсы являются перспективным дидактическим средством, которое при определенных условиях может значительно повышать эффективность учебного процесса. Основными условиями являются учет индивидуальных особенностей обучающегося, его уровня компетенции и мотивации, соответствие образовательных потребностей и целей обучения. Использование мультимедиа курсов в учебном процессе требует определения соответствующих педагогических технологий. Таким образом, мультимедиа курс как основное дидактическое средство должен объединять в себе три компоненты: содержание учебного материала, методы и технологии обучения. Эти компоненты неразрывно связаны друг с другом и образуют обучающую систему, позволяющую реализовать процесс самообразования личности.

1.2 Развитие электронного обучения

Термин «**электронное обучение**» появился сравнительно недавно. Он интегрирует ряд инноваций в сфере применения современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании, таких как компьютерные технологии обучения, интерактивные мультимедиа, обучение на основе веб-технологий, он-лайн обучение, и т.п. Постепенно этот термин вытесняет широко известный и модный ныне термин «дистанционное обучение» (ДО). Связано это с применением ИКТ в современных системах ДО и с широким внедрением этих технологий в традиционных университетах. Таким образом, стираются грани между обучением на расстоянии и непосредственно внутри вуза. Эту интеграцию дистанционной и традиционной организации учебного процесса на основе ИКТ и отражает термин «электронное обучение».

Современные ИКТ открывают учащимся и преподавателям доступ к нетрадиционным источникам информации, повышают эффективность самостоятельной работы, дают совершенно новые возможности для творчества, проявления и выявления своих способностей, обретения и закрепления различных навыков, позволяют реализовать принципиально новые формы и методы обучения. Это такие средства доступа как, локальные и глобальные информационные сети, телеконференции, электронная почта, форум, чат и т.д.

В настоящее время во всем мире на первый план в образовании выходит применение технологий e-learning. Наиболее актуальным это является в условиях вузовского обучения, где наблюдается процесс преобладания современных педагогических технологий, в том числе технологий электронного обучения, над традиционными.

Современные условия постоянного повышения уровня информатизации общества определяют направления движения и развития его наиболее значимой и базовой структуры - образования.

Современные педагогические технологии, и в большей степени технологии электронного обучения являются личностно-ориентированными, и направлены на развитие индивидуальных ресурсов обучающихся.

E-learning технологии предусматривают повышение уровня самостоятельной работы обучающихся в индивидуальном режиме,

предоставляют возможности для широкого общения и совместного планирования своей деятельности.

Электронные технологии обучения предоставляют возможность снизить стрессовые ситуации в процессе сдачи студентами зачетов и экзаменов, а также повысить уровень психологического комфорта на занятиях.

Применение электронных методов обучения в вузе позволяет повысить уровень обучения и улучшить качество предоставляемых вузом образовательных услуг, а также обеспечивает большую гибкость в реализации образовательных целей.

Электронное обучение дает возможность повысить продуктивность, снизить уровень затрат, связанных с проведением занятий, улучшить процесс обмена знаниями и довести до минимума расходы на обучение.

Применение в высших учебных заведениях электронных технологий обучения благоприятно сказывается на психолого-педагогическом аспекте образовательного процесса. Способствует развитию индивидуальных ресурсов студентов и преподавателей, формирует навыки целеполагания, самостоятельного мышления, инициативность и ответственность за выполняемую работу, а также снижает психологические нагрузки на студентов и преподавателей в процессе взаимного обмена знаниями.

Организационный компонент при реализации образовательных сетевых проектов является наиболее актуальным в настоящее время, так как он определяется нетрадиционными подходами. Организационный компонент определяется тремя основными факторами:

- видом образовательных принципов;
- влиянием окружающей среды;
- целями людей, вовлеченных в образовательный процесс.

Эти факторы определяют критерии: возможность индивидуализировать образование, соотнести потребности, способности, намерения обучающегося с образовательными принципами; способность к более углубленному образованию; способность совершенствовать образование, изменяя и развивая его всесторонность.

При традиционной организации учебного процесса действия его участников жестко синхронизируются в пространственно-временных рамках имеющегося аудиторного ресурса. При использовании же сетевых (дистанционных) образовательных технологий появляется возможность существенно ослабить пространственно-временную зависимость участников

педагогического взаимодействия при сохранении требуемого уровня качества учебного процесса. Студенты получают возможность учиться в удобное время и в удобном темпе. Однако дистанционная форма обучения предполагает преимущественно самостоятельное освоение учебного материала.

Учащиеся, получив возможность выбора (университета, курса, преподавателя, учебных материалов), становятся по-настоящему ответственными за свое обучение. Преподаватель уже не является главной фигурой в учебном процессе, становится тьютером, помощником при выборе образовательной траектории и консультантом по изучаемому материалу.

Потенциал новых технологий остается пока недостаточно реализованным, поскольку лишь малая часть преподавателей использует компьютер и другие средства информации и связи в полном объеме.

Основу качества знаний в системе электронного обучения определяют три основных компонента:

- качество учебно-методических материалов (обучающий контент);
- профессиональная компетентность преподавателей;
- качество информационной насыщенности и материально-технической оснащенности образовательной среды, включающей необходимый спектр предоставляемых образовательных услуг.

Общей проблемой электронного обучения является создание и эффективное использование информационно-образовательной среды на основе.

Существуют три наиболее важные проблемы, связанные с разработкой и использованием информационно-коммуникационной среды электронного обучения. Они относятся к организации:

- самостоятельной когнитивной деятельности учащихся;
- индивидуальной поддержки учебной деятельности каждого учащегося преподавателем;
- групповой учебной работы учащихся (дискуссий, совместной работы над проектами и др.).

Определяющую роль в решении первой из указанных дидактических проблем электронного обучения - организации самостоятельной когнитивной деятельности учащихся - имеет учебно-методическое обеспечение или, как его порой называют, электронные образовательные ресурсы (ЭОР). Номенклатура ЭОР для поддержки обучения достаточно велика:

- Электронные копии обычных печатных пособий;

- Электронные интерактивные учебники, реализующие дидактические схемы программированного обучения;
- Мультимедиа-презентации учебного материала;
- Системы компьютерного тестирования;
- Обзорные лекции на аудио- и видео носителях;
- Компьютерные тренажеры и виртуальные лаборатории, основанные на математических моделях изучаемых объектов или процессов;
- Интеллектуальные обучающие системы;
- Учебные пакеты прикладных программ и т.п.;
- Учебные мультимедиа-комплексы.

Наиболее эффективным в дидактическом плане является применение учебных мультимедиа-комплексов, обеспечивающих поддержку самостоятельной учебной работы на всех этапах познавательной деятельности - от первоначального знакомства с учебным материалом до решения нетиповых профессионально-ориентированных задач.

1.3 Дистанционное обучение

Дистанционное обучение (ДО) является формой получения образования, при которой в образовательном процессе используются традиционные и специфические методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях. Основу образовательного процесса при ДО составляет целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная работа обучаемого, который может учиться в удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с преподавателем.

Анализ теории и практики ДО позволил отметить характерные особенности, присущие ДО. Среди них:

1. **«Гибкость»**. Каждый может учиться столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса дисциплины и получения необходимых знаний по выбранным дисциплинам.

2. **«Модульность»**. Позволяет из набора независимых учебных курсов формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.

3. **«Параллельность»**. Обучение может проводиться при совмещении

основной профессиональной деятельности с учебой.

4. **«Удаленность»**. Расстояние не является препятствием для эффективного образовательного процесса.

5. **«Асинхронность»**. В процессе обучения обучающий и обучаемый работают по удобному для каждого расписанию.

6. **«Охват»**. Количество обучающихся не является критичным параметром.

7. **«Рентабельность»**. Под этой особенностью подразумевается экономическая эффективность ДО.

8. **«Обучающийся»**. Требования к обучающемуся существенно отличаются от традиционных.

9. **«НИТ»** (Новые информационные технологии). В СДО используются преимущественно новые информационные технологии, средствами которых являются компьютеры, компьютерные сети, мультимедиа системы и т.д.

10. **«Социальность»**. ДО в определенной степени снимает социальную напряженность, обеспечивая равную возможность получения образования независимо от места проживания и материальных условий.

11. **«Интернациональность»**. ДО обеспечивает удобную возможность экспорта и импорта образовательных услуг.

Перечисленные особенности определяют преимущества ДО перед другими формами получения образования, одновременно предъявляя определенные специфические требования, как к преподавателю, так и к слушателю, ни в коем случае не облегчая, а подчас увеличивая трудозатраты.

2 СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА В ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКЕ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одним из важнейших направлений развития современных образовательных технологий является разработка систем дистанционного обучения и научных исследований и внедрения на их основе стандартов открытого образования.

Эффективная реализация данных технологий возможна на пути создания виртуальной информационно-образовательной среды вуза, объединяющей в едином информационном пространстве различные корпоративные системы управления вузом, электронные библиотеки, системы дистанционного обучения и тренинга, корпоративные системы тестирования, автоматизации научных исследований и др. В совокупности данные системы образуют виртуальные представительства учебных заведений, доступ к ресурсам которого осуществляется через Интернет. Виртуальное представительство обеспечивает централизованное управление обучением, используя корпоративные системы вуза, одновременно реализуя распределенный дистанционный процесс обучения.

Важной характерной чертой инженерного образования в странах-партнерах является большой объем лабораторных практикумов в учебном плане подготовки. В ходе выполнения лабораторных работ студенты используют дорогостоящие и уникальные стенды, установки (испытательные стенды, аэродинамические трубы, двигательные установки, пилотажные стенды, установки полунатурного моделирования, нанотехнологические установки и приборы и т.д.). В условиях дистанционного обучения реальные экспериментальные стенды заменяются моделями установок, создавая систему виртуальных лабораторий. Виртуальные лаборатории являются важнейшей составной частью виртуального представительства технического вуза, обеспечивая, наряду с другими системами, все функции обучения и управления учебным процессом.

Принцип, заложенный в основу концепции лабораторий удаленного доступа, уже давно используется в различных областях человеческой деятельности, в особенности в науке и технике.

В этом случае дистанционное управление аппаратурой и проведение с ее помощью удаленных экспериментов осуществлялось с помощью специально создаваемых приспособлений, способных передавать команды оператора на нужное расстояние.

Появление и развитие сети Интернет, приведшее к значительному упрощению электронной связи и давшее возможность легко подключиться с любого персонального компьютера к другому персональному компьютеру или высокопроизводительному серверу в любой точке планеты, позволило сформировать и воплотить в жизнь концепцию удаленного управления оборудованием реальных лабораторий.

На начальном этапе своего развития данная концепция подразумевала только интеграцию в обучающий процесс в технических университетах, в том числе в системе дистанционного образования. Студент, выполняет задачи университетского лабораторного практикума, при помощи своего персонального компьютера управляя учебной аппаратурой, расположенной в университетской лаборатории.

Также на практике реализуются и другие возможности лабораторий удаленного доступа:

- повышение эффективности обучения студентов при помощи коллективного удаленного доступа к одной и той же экспериментальной установке;
- экономия средств на дублирование одной и той же экспериментальной установки в студенческом практикуме, которое становится ненужным при организации к ней удаленного доступа;
- работа на дорогостоящем уникальном оборудовании, недоступном физическим пользователям;
- упрощение и удешевление проведения реальных научных экспериментов, не требующих теперь приобретения реального экспериментального оборудования или командировок в научные центры, этим оборудованием располагающие;
- организация непрерывного круглосуточного доступа к оборудованию в автоматическом режиме;
- и другие применения, прежде всего коммерческой направленности.

Следует подчеркнуть отличие понятия «лаборатории удаленного доступа» не только от обычной, реальной лаборатории, эксперименты в

которой проводятся традиционным способом и требуют присутствия экспериментатора возле реального оборудования.

Лаборатория удаленного доступа отличается и от так называемой «виртуальной лаборатории». Доступ к виртуальной лаборатории, как и к удаленной, также осуществляется через компьютер, в том числе, возможно, и по сети Интернет. При этом, в зависимости от конкретного программного обеспечения, студент или экспериментатор может видеть на экране в точности те же органы управления оборудованием, датчики, механизмы и т.п., что и при удаленном доступе к реальной лаборатории.

В виртуальной лаборатории всё реальное оборудование полностью заменено симулирующей его работу компьютерной программой. Таким образом, вместо реального физического процесса виртуальная лаборатория позволяет изучить всего лишь математическую модель физического явления. Качество виртуальной лаборатории зависит от выбора математической модели, от того, насколько полно и удачно с ее помощью можно описать те или иные аспекты всего многообразия физических процессов, с которыми в реальности имеет дело только настоящая лаборатория (или лаборатория удаленного доступа через соответствующий компьютерный интерфейс).

Поэтому, виртуальная лаборатория (которую также можно назвать «симулятором» реального оборудования) используется исключительно для обучения, причем, по мнению многих авторов, в иерархии типов учебных лабораторий («реальная», «удаленного доступа», «виртуальная») занимает последнее место по степени эффективности обучения. В противовес этому, лаборатория удаленного доступа может использоваться не только для обучения, но и для проведения реальных исследований во многих областях науки и техники с использованием уникального дорогостоящего оборудования, установленного в крупнейших мировых научных центрах.

Уникальность аппаратуры лабораторий удаленного доступа, ее востребованность в реальных научных исследованиях представляет собой цель создания научно-исследовательских лабораторий удаленного доступа на ближайшие годы.

Концепции лабораторий удаленного доступа стали разрабатываться как инновационное решение для университетских лабораторных практикумов, позволяющее существенно снизить затраты на создание и содержание практикума. Данное направление эксплуатации лабораторий удаленного доступа характеризуется в работе как «тренд» в развитии концепции

лаборатории удаленного доступа.

По сравнению с реальной лабораторией лаборатория удаленного доступа, тем самым, обладает некоторыми недостатками, но их сравнительно мало. Среди них:

- невозможность достигнуть полного эффекта присутствия в лаборатории;
- психологическое различие ощущений от процессов проведения одного и того же эксперимента на реальном оборудовании и через компьютерный интерфейс;
- предположительная невозможность ощутить «дух» физической лаборатории и развить у обучаемого подсознательные навыки, интуицию экспериментатора.

Однако в связи с развитием компьютерных технологий первые два недостатка во все большей степени сводятся на «нет». К тому же, в некоторых образовательных дисциплинах именно лаборатория удаленного доступа в наибольшей степени позволяет развить необходимую интуицию исследователя, поскольку студенты, обучающиеся по этим дисциплинам, должны обладать как раз навыками удаленной работы с приборами.

По сравнению с перечисленными незначительными недостатками лабораторий удаленного доступа перед реальными лабораториями, первые обладают несомненными преимуществами экономического характера, как то:

- экономия средств на создание реальных экспериментальных установок при наличии их хотя бы в единичном экземпляре в каком-либо реальном практикуме, и экономия средств на создание реальных установок за счет отсутствия необходимости создавать реальный интерфейс для работы с аппаратурой в лаборатории, полностью заменяя его сопряжением с компьютерным сервером;
- появление возможности работы на дорогостоящем уникальном оборудовании, находящемся в любой стране, любом городе, любом научном центре;
- удобство доступа к лаборатории в любое время для любого количества пользователей, в том числе одновременно (многопользовательский интерфейс);
- возможность предложить услуги уникального экспериментального оборудования любому желающему на коммерческой или иной основе, тем самым расширив КВД, отдачу от уже существующей аппаратуры;

- применение современных достижений педагогики в компьютерной реализации удаленного доступа к традиционным экспериментам (одновременный коллективный доступ студентов к эксперименту).

Структурная схема системы дистанционного измерения и управления экспериментом и функциональная схема системы дистанционного измерения и управления экспериментальной установкой представлены на рисунках 1, 2.

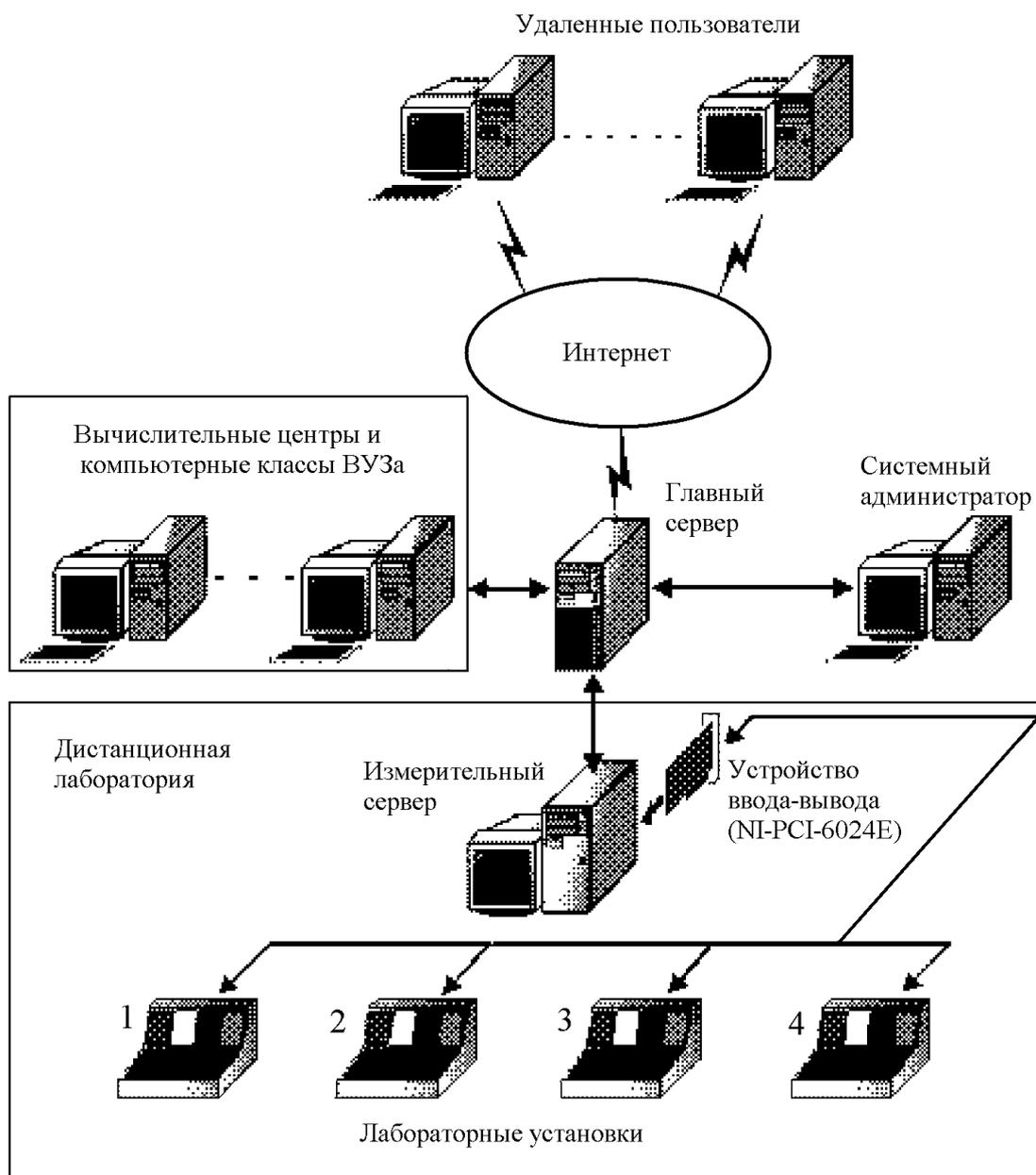


Рис.1. Структурная схема системы дистанционного измерения и управления экспериментом

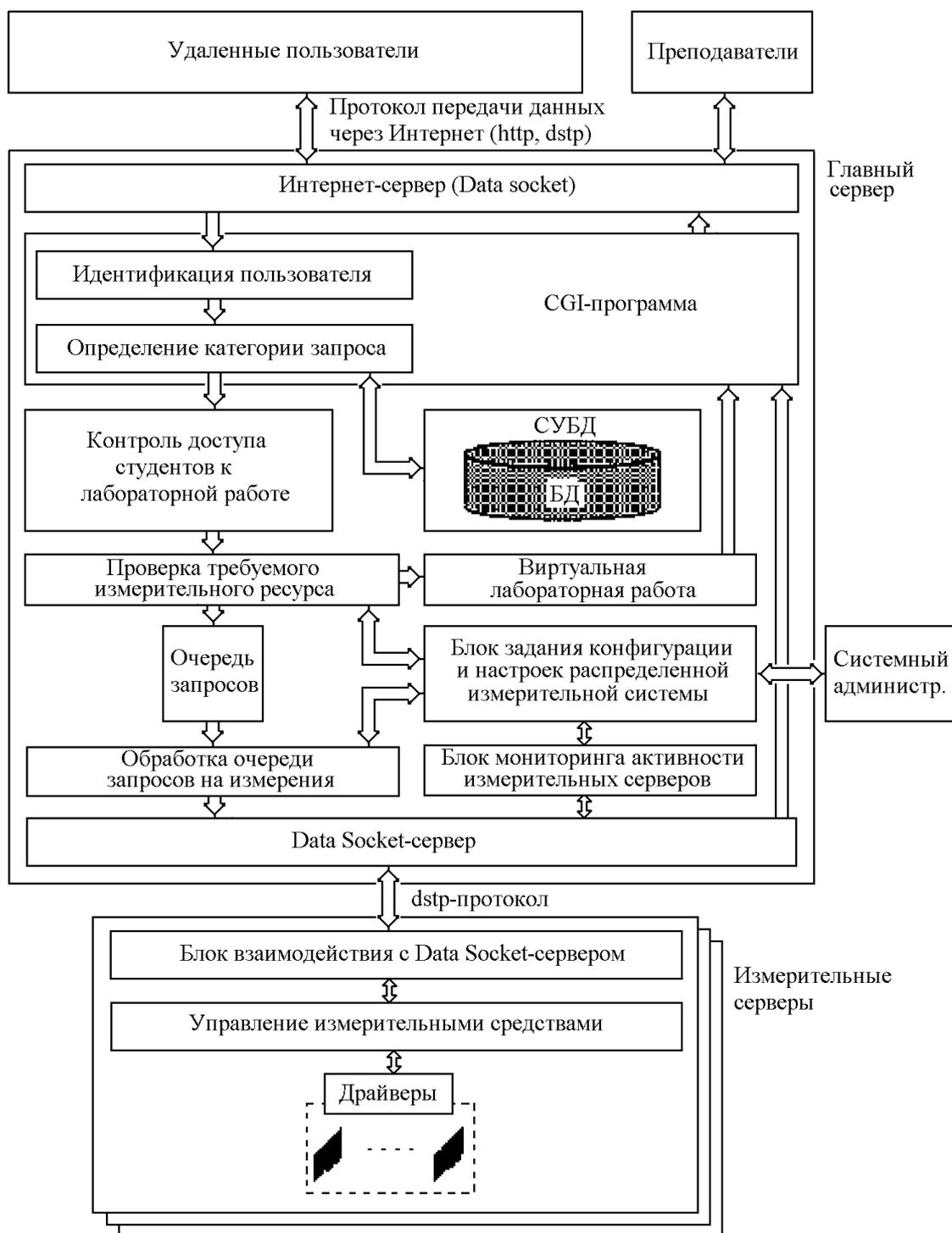


Рис.2. Функциональная схема системы дистанционного измерения и управления экспериментальной установкой

На сегодняшний день в мировом опыте создания и эксплуатации лабораторий удаленного доступа наблюдается явная тенденция «информационного объединения» существующих интернет-ресурсов доступа к лабораторным экспериментам.

Необходимость этого продиктована двумя факторами:

- слишком большое количество реализованных на сегодняшний день проектов по удаленному доступу к проведению экспериментов из самых разных областей науки, что делает практически очень сложной задачу разыскать, разобраться и классифицировать необходимые проекты даже с использованием современных поисковых систем в Интернете и приводит к значительному неудобству для пользователей;
- финансово-экономический фактор: возможность получения единых грантов на выполнение проектов лабораторий удаленного доступа для большого количества групп исполнителей, которые затем размещают ссылки на веб-ресурсы своих удаленных лабораторий на одном и том же (головном) интернет-сайте.

При реализации конкретных проектов лабораторий удаленного доступа имеет место тенденция к использованию самых последних достижений из области психологии, педагогики (наиболее эффективное взаимодействие студентов друг с другом и с преподавателем посредством виртуальных инструментов) и компьютерных технологий (3D, скайп, веб-камеры, базирующийся на Java-апплетах современный дизайн).

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Важнейшим объединяющим принципом многоуровневого образовательного комплекса является согласованность учебных планов и программ различных уровней и видов образования, начиная от общего среднего, заканчивая послевузовским и включая дополнительное профессиональное. Такой подход обеспечивает максимально возможную академическую мобильность.

Основные принципы можно сформулировать следующим образом:

1. Непрерывность образования, начиная с общего среднего, заканчивая послевузовским (аспирантура и докторантура);
2. Свободный выбор траектории обучения;
3. Академическая мобильность - возможность перехода между подразделениями, реализующими различные виды образования в пределах одного уровня;
4. Возможность параллельной реализации разноуровневых образовательных профессиональных программ;
5. Реализация принципа «образование на протяжении всей жизни». При указанных выше подходах возможны следующие траектории образования.

Получение высшего образования (Бакалавр):

1. Школа - высшее, бакалавр (факультет);
2. Школа - среднее профессиональное (колледж) - высшее бакалавр (факультет, сокращенная программа);
3. Школа - среднее + начальное профессиональное (профессиональный лицей) - среднее профессиональное (колледж, укороченная программа) - высшее бакалавр (факультет, сокращенная программа).

Получение высшего образования (магистр):

1. Школа - высшее бакалавр (факультет) - высшее магистр (магистратура);
2. Школа - среднее профессиональное (колледж) - высшее бакалавр (факультет, сокращенная программа) - высшее магистр (магистратура);
3. Школа - среднее + начальное профессиональное (лицей) - среднее профессиональное (колледж, укороченная программа) - высшее бакалавр (факультет, сокращенная программа) - высшее магистр (магистратура).

Для обеспечения академической мобильности в течение всего срока обучения вводятся локальные уровни образования, в пределах которых возможен переход в любую сторону.

Необходимо отметить, что **модульный принцип формирования учебных планов и программ** позволяет не только облегчить согласование, но и увеличить количество локальных уровней, в пределах которых возможны переходы, по аналогии с принципами Болонского соглашения.

Важной особенностью предлагаемого подхода в сочетании с **модульностью учебных планов** и программ является потенциальная возможность перехода не только в пределах полностью согласованных локальных уровней, но и между различными программами, такими как магистр и специалист, с ликвидацией части модулей.

Реализация указанных принципов требует высокой степени совпадения учебных планов и программ в рамках локальных уровней.

Гибкость образовательной траектории обеспечит кредитная система зачета, в этом случае подлежит ликвидации разница лишь жестко заданных модулей с возможностью зачета элективных модулей разных программ в качестве вариативной части.

Модульный подход и кредитная система позволяют выделить фиксированные и элективные курсы в качестве самостоятельных дидактических единиц **дополнительного профессионального образования**, имеющих самостоятельное значение как в качестве краткосрочных программ повышения квалификации, так и в качестве модулей, составляющих более крупные программы профессиональной переподготовки.

Таким образом, образуется система, органично включающая в себя все уровни начального, среднего и высшего профессионального образования, так и программы повышения квалификации и переподготовки. При этом все образовательные системы взаимно дополняют друг друга и позволяют свободно и логично выстраивать образовательную траекторию с учетом уже имеющегося образования, пожеланий обучаемого, его материальных, интеллектуальных и временных возможностей.

4 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЫНКА ТРУДА И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

Современному состоянию рынка труда отвечают практико-ориентированные кадры и такое качество молодых специалистов как конкурентоспособность. Образование становится зависимым от постоянно изменяющейся практической сферы. Классическая триада «знания – умения – навыки» перестает отвечать современным требованиям.

Приоритеты работодателей смещаются в пользу узких специалистов, практически подготовленных, способных к быстрой адаптации к профессиональной деятельности, обладающих умением креативно мыслить. В этой связи, актуализируется качество подготовки специалистов высшей квалификации и их дальнейшее трудоустройство. Изменяется стратегия университетов по обеспечению выпускников профессиональными компетенциями, отвечающими требованиям рынка труда.

Квалификация сегодня – это не только профессиональные знания, умения и навыки, но и качества личности, востребованные современным видом профессионального труда. Реализация такого образования возможно только при **внедрении в практику деятельностной, личностно - ориентированной концепции.**

Работодатели отмечают, что качество подготовки выпускника современного вуза на рынке труда определяется не только отличными оценками, а готовностью быстро адаптироваться на рабочем месте и соответствовать требованиям полученной специальности. Он становится заинтересованным в компетентности, которую можно рассматривать в виде своеобразной суммы навыков, включающих в себя квалификацию и социально поведенческие характеристики. Выпускники не просто должны уметь профессионально работать – они должны быстро воспринимать и интерпретировать новые задачи, самостоятельно принимать решения и осуществлять их, быть коммуникабельными, ответственными, креативными.

Выработка этих способностей, их развитие становится одной из функций учебных заведений, а также организационных структур рынка труда. Каждый выпускник высшего учебного заведения должен быть востребован на рынке труда. Для этого необходима четкая система получения профессионального

образования в соответствии с потребностями современного общества, дающая навыки адаптации к постоянно меняющимся условиям на рынке труда.

Необходимо **разработать систему прогнозирования потребности в квалифицированных кадрах** в отраслях экономики и на общегосударственном уровне. На рис. 3, 4 представлены основные проблемы, препятствующие взаимодействию рынка труда и университетов.

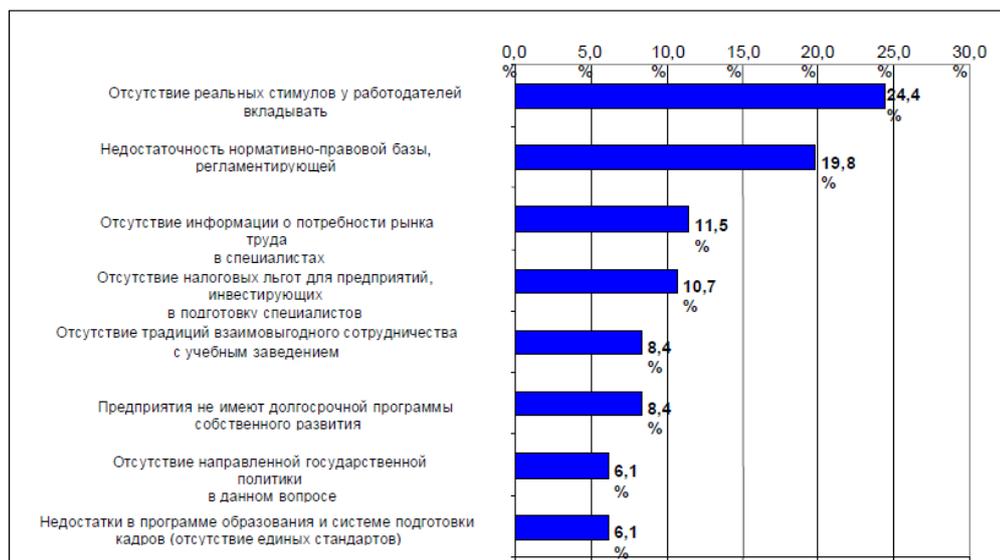


Рис. 3. Оценка университетами ключевых препятствий взаимодействия работодателя и ВУЗов



Рис.4. Взгляд работодателей на проблемы взаимодействия рынка труда и ВУЗов

Из представленных рисунков видно, что представление о выпускнике в настоящее время различно как у работодателей, так и у вузов. В практике подготовки кадров образовался серьезный разрыв между потребностями рынка труда и качеством подготовки специалистов. Причины этого разрыва

различны, но, прежде всего, обусловлены отсутствием должного взаимодействия между работодателями и системой высшего образования.

Квалификация выпускаемых специалистов в большинстве своем не соответствует современным требованиям рынка труда. Работодатели указывают на многочисленные дефекты в теоретической и практической подготовке выпускников университетов, отмечают их неготовность работать по специальности сразу же после окончания учебного заведения. С другой стороны, те из выпускников, кто обладает высокой теоретической подготовкой и развитыми практическими навыками, зачастую не могут найти рабочие места по своей специальности в силу того, что наукоемкий и инновационный сектор экономики крайне узок.

На сегодняшний день существует осознание того, что от конструктивного партнерства системы образования и работодателей во многом будет зависеть качество и конкурентоспособность высшего образования, эффективность модернизации.

Необходимость взаимодействия является особо важной задачей в свете инновационного пути развития экономики, ее реструктуризации и переориентации вектора развития от сырьевого, ресурсодобывающего на наукоемкий и высокотехнологичный.

По мнению работодателей, результатом обучения в ВУЗе должно быть не усвоение выпускниками определенного набора теоретических знаний, а подготовка их к успешному выходу на рынок труда, для чего знания как таковые должны сочетаться с практическим опытом, навыками поведения в профессиональной среде и соответствующими поведенческими установками.

Работодатели должны быть не только заказчиками, формирующими те или иные запросы, но и активными участниками процессов развития сферы образования.

Формы сотрудничества вузов и работодателей:

- стажировки, прохождение практики на предприятиях;
- участие представителей работодателей в теоретической подготовке студентов;
- отраслевой целевой заказ;
- участие бизнеса в финансировании учебного заведения, в том числе при обновлении материально-технической базы;
- участие работодателей в попечительских и координационных советах образовательного учреждения;

- создание совместных учебно-инновационных центров (в том числе, на основе построения совместных лабораторий с использованием технологий удаленного доступа);
- участие работодателей в аккредитации образовательных программ;
- вовлеченность работодателей в процесс отбора выпускников (участие в дипломных советах, экзаменационных комиссиях, ярмарках вакансий, днях карьеры);
- вовлеченность работодателей в процесс переподготовки преподавателей;
- вовлеченность вузов в процесс переподготовки работников предприятий.

Представители вузов предлагают предприятиям активнее участвовать в самом процессе обучения студентов — в формировании учебных планов, чтении лекций ведущими специалистами, руководстве курсовыми и дипломными работами.

Вузовской системе сегодня необходимо дать выпускнику, не только профессиональные знания и навыки, но и способность к общению, командному взаимодействию, решению конфликтных ситуаций, к постоянному обновлению и пополнению знаний.

Обеспечение конкурентоспособности выпускников инженерных специальностей университетов на рынке труда обусловлено успешным внедрением инновационных технологий обучения, сочетанием учебы и практики, повышением мобильности преподавателей и студентов.

В процессе обучения должны формироваться три группы навыков: технологические, коммуникативные и концептуальные.

Технологические навыки связаны с освоением и совершенствованием профессионального мастерства. Коммуникативные имеют непосредственное отношение к человеческому общению, направлены на бесконфликтное взаимодействие в группе. Концептуальные — это искусство прогнозировать события, планировать деятельность, принимать ответственные решения на основе системного анализа. В конечном итоге эти качества и обеспечат выпускникам востребованность и конкурентоспособность на рынке труда.

Таким образом, именно, оптимальное сочетание профессионализма и социально-психологических качеств может обеспечить будущему специалисту конкурентоспособность на рынке труда, а вузам — конкурентоспособность на рынке образовательных услуг.

5 ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

5.1 Факторы развития инженерного образования

Современные требования к инженерному образованию, потребность в изменении содержания связаны с характером и направленностью профессиональной инженерной деятельности, непрерывными изменениями условий внешней среды, нарастающим объемом знаний и профессионально значимой информации. **Инженерному образованию становятся присущи: гуманизация, фундаментализация, информатизация, непрерывность, гуманитаризация, эффективность (качество, интенсивность, экономичность), технологизация, массовость.**

Большинство современных проблем, возникающих в области инженерного образования, отличаются принципиальной новизной и определенной сложностью.

Глобальная цель образования состоит в переходе от учебно-дисциплинарной модели образования к личностно - ориентированной модели на демократизацию, гуманизацию, гуманитаризацию образовательного процесса.

Современная модель высшего инженерно-технического образования сводится:

- 1) к *формированию личности*, обладающей культурой труда, досуга быта, общения и т.д.;
- 2) к *ориентации на социокультурную среду*;
- 3) к *формированию имиджа* студента и вуза.

Современными учеными в контексте развития инженерного образования обоснована парадигма взаимодействия между исполнителями и заказчиками **образовательной программы**, которая должна быть **гибкой, открытой, распределенной и автономной.**

На смену системе традиционного обучения в инженерном образовании с лекционным занятием в качестве ведущей формы организации учебного процесса должна прийти система личностно-ориентированного обучения с самостоятельной учебной деятельностью студента в качестве ведущей формы организации учебного процесса.

Такой подход требует особого исследования рынка инженерного труда и обоснованного определения модели специалистов.

Исследуя современные проблемы профессиональной подготовки развития инженерного образования, на уровне высшей школы актуальным становится вопрос изменения динамики и структуры педагогического процесса. Важным является формирование **профессионально-компетентного инженера**, способного решать производственные задачи, в том числе инновационные.

Обеспечение качества профессиональной подготовки специалиста в университете, согласно компетентностному подходу, во многом обусловлено выбором **образовательных технологий**. Это приводит к принципиально новому обучению, связанному с творческим развитием личности, с изменением роли студента, где он становится активным участником образовательного процесса.

К основным характеристикам компетентностного подхода и компетентности относят:

- **постоянный мониторинг запросов производственной сферы на основе разработанных опросников;**
- обновление содержания образования в ответ на изменяющуюся социально-экономическую реальность;
- способности человека эффективно действовать за пределами дисциплин и учебных ситуаций;
- постоянно внедряемые средства модернизации;
- развитие готовности специалиста включиться в определенную деятельность;
- подготовку к будущей профессиональной деятельности.

Деятельность инженеров в современной профессиональной реальности носит многофункциональный характер. Она включает проектирование технологических процессов и выбор технологического оборудования, контроль за правильной эксплуатацией техники, рациональную организацию взаимодействия людей и техники, повышение эффективности ее использования и т.д. Подобное совмещение сегодня становится достаточно сложным, поэтому в соответствии с принципом посильности проектируемой сферы деятельности в дальнейшем может произойти **более узкая специализация инженеров**. Еще одной характерной тенденцией, также изменяющей требования к инженеру, как к специалисту, является постепенное **сближение практической и научной сфер его деятельности**: от процессов эксплуатации технических устройств до создания принципиально новых систем

и технологий.

Изменение образовательных целей определяет изменение функционирования всей педагогической системы и ее компонентов (в том числе содержательной части).

Смена парадигмы системы инженерного образования во многом обусловлена процессами ее интеграции в мировое образовательное пространство. Такие факторы, как: формирование многоуровневой образовательной структуры, разработка образовательных стандартов, тенденции фундаментализации и гуманизации инженерного образования - обуславливают необходимость комплексного рассмотрения вопросов подготовки специалиста инженерно-технического профиля в контексте профессиональной мобильности и конкурентоспособности, а также в контексте становления его как социально и гуманистически ориентированной личности.

Обеспечение конкурентоспособности молодого специалиста на современном рынке труда возможно, если уровень формируемой в процессе профессионально-ориентированной (контекстной) подготовки будущего инженера соответствует его готовности к самостоятельному качественному решению реальных многокритериальных производственных задач. Качественное решение проблемы предполагает достижение обоснованного компромисса между требованиями заказчика и возможностями разработчика.

Для обеспечения надежности подготовки выпускников технических вузов к успешной инновационной инженерной деятельности необходимо диагностировать динамику уровня их компетенций и управлять процессом его повышения за счет использования возможностей гибкой педагогической технологии. Прогнозируемая высокая эффективность инновационного личностно-ориентированного обучения, нацеленного на совместное выполнение образовательного проектирования, апробации и сопровождения объектов интеллектуальной инженерной деятельности, мотивирует преподавателей к решению актуальной задачи инженерной педагогики. Это разработка адекватных педагогических технологий.

С позиции непрерывности образования, создание **системы непрерывного профессионального образования инженерных кадров** выдвигает на первый план основную цель в части наиболее полного удовлетворения образовательных потребностей личности в течение всей профессиональной деятельности и подготовки к ней. В этих условиях образование может рассматриваться как процесс, направленный на

расширение возможностей выбора личного жизненного пути и на саморазвитие личности. В связи с этим необходима **разработка образовательных маршрутов**, позволяющих студенту выбрать индивидуальную образовательную траекторию.

Новая индивидуально-ориентированная программа образования в значительной степени реализуется за счет внедрения информационных технологий в процесс непрерывного инженерного образования, получивший название **виртуализации учебного процесса**. При этом предполагается широкое использование удаленных лабораторий, мультимедийных технологий, локальных и глобальных телекоммуникационных сетей. В отличие от традиционных форм обучения, обучающийся может индивидуально выбирать ритм подготовки, скорость прохождения курса, коллег по группе, учебно-методическую и справочную литературу.

При этом основная задача состоит в создании оптимального материально-технического, психолого-педагогического и организационного сопровождения, позволяющего обеспечивать требуемый уровень профессиональной квалификации подготовленных инженеров.

В последние десятилетия принципиально изменились как внешние, так и внутрипроизводственные условия работы инженеров, технических специалистов, а также сущность, содержание, методы и формы их деятельности. Инновационная промышленность, организованная на основе использования наукоемких технологий, все активнее проявляется в требованиях современного рынка. Современные производственные технологии быстро прогрессируют, требуя от всех инженеров, участвующих в технологическом процессе, **умения предвидеть и оценить** возможные варианты последующих этапов технологического, научного и социального развития. Способность прогнозирования процессов технологического и социального развития становится необходимой для обеспечения конкурентоспособности инженеров за счет осуществления профессиональной и психологической непрерывной самоподготовки в условиях любых современных изменений.

Параметры качества подготовки специалистов, которые требует общество, государство и современное производство, все в большей степени контролируются и обеспечиваются внутривузовскими системами менеджмента качества. Они применяют процессный подход к управлению системой вузовской подготовки бакалавров, магистров и специалистов.

Прогресс связан с заимствованием «лучшей практики» инженерного образования, реализуемый через институт независимой профессиональной аккредитации и международной аккредитации образовательных программ и систем качества управления инженерным образованием. Для достижения цели независимой аккредитации необходимо коренное улучшение критических показателей жизнедеятельности программ, таких как: качество, объем и номенклатура предоставляемых образовательных услуг, мониторинг знаний, учет интересов заказчиков.

В современных условиях образовательную стратегию следует дополнять новыми организационно-управленческими стратегиями, связанными с поддержкой процессов жизнедеятельности того образовательного подразделения, в котором она реализуется, например, путем обеспечения эффективной коммуникации заинтересованных кафедр. Реализация этой идеи ведет к развитию принципиально **новых форм коллективного взаимодействия** на различных этапах образовательной программы. При этом открытая развивающаяся высоко интегрированная организационная структура может служить важным фактором для непрерывной поддержки жизнедеятельности образовательных программ.

Таким образом, среди процессов, связанных с реализацией в высшей технической школе новой концепции инженерного образования, особое место занимает разработка критериев образованности специалиста инженерного профиля, компетентность которого определяется не только профессиональными знаниями, но и вариативными социально значимыми характеристиками.

5.2 Компетентностный подход как инновационная доминанта инженерного образования

Для реализации задачи развития и внедрения инноваций, в первую очередь, в сфере техники и технологий необходимы люди, обладающие соответствующими компетенциями как в сфере инженерной деятельности, так и в сфере предпринимательства. Решение проблем качества инженерно-технического образования и подготовки инновационных научно-педагогических кадров относится к числу важнейших приоритетов современного образования.

В Европейском союзе формируется система инновационной экономики, которой нужен незамедлительный приток компетентных конкурентоспособных специалистов инженерно-технического профиля - бакалавров, магистров и инженеров, готовых к творческой и инициативной деятельности в рамках выполнения национальных и интернациональных социально-инженерных проектов любого масштаба.

В практической инженерной деятельности происходят значительные изменения, формирующие серьезные «вызовы» системам высшего технического образования. Новые требования производства, бизнеса и общества оказывают мощное влияние на формы, методы и содержание инженерного образования. Современные инженерные проекты включают, наряду с техническими, экономические, управленческие, социальные и многие другие аспекты, что существенно влияет на их сложность. **Комплексность крупных инженерных проектов** связана не только и не столько с усложнением задействованных в них технических компонентов, а определяется, в первую очередь, большим количеством включенных в совместную деятельность людей и сложностью эффективной коммуникации между ними. Определяющей характеристикой сложных проектов является неожиданное «появление» у создаваемой системы таких свойств, которые не могли быть предсказаны на основе предварительных знаний обо всех ее подсистемах и отдельных компонентах. Важно, чтобы неожиданно появляющиеся при выполнении проектов «результаты» не приводили к негативным для их участников (и общества в целом) последствиям.

Динамика осуществляемых преобразований, связанных с апробацией перспективных разработок и их мобильным внедрением в сегодняшний образовательный процесс, позволяет отметить, что компетентностный подход к процессу и результатам каждого цикла профессиональной и учебной практико-ориентированной деятельности осваивается преподавателями и студентами одновременно в рамках их совместной работы, нацеленной на создание инновационных продуктов. Инженерно-техническое образование, интегрируясь с наукой и производством, рассматривает инновации как основу формирования и развития компетенций будущих инженеров в контексте наукоемкого производства и современного бизнеса - инновационной лаборатории практической профессиональной подготовки всех участников непрерывного образовательного процесса.

Для быстрого и эффективного внедрения прорывных технологических

решений в производство недостаточно наличия продуктивных идей и убедительных результатов экспериментов даже при наличии принципиально возможных значительных инвестиций. Прежде всего, нужны инженерно-технические специалисты, обладающие особыми компетенциями - гибкостью, мобильностью, умением успешно работать в командах переменного состава и многими другими, востребованными в стремительно и непредсказуемо изменяющихся условиях глобализирующегося мира. Таких специалистов надо готовить, разрабатывая и внедряя инновационные педагогические технологии, чутко реагируя на непрерывно формирующиеся вызовы окружающей действительности, используя международные достижения и возможности профессионального общения преподавателей разных стран.

Анализ содержания инновационного образования, специфики инструментов и механизмов формирования нового качества в компетентностно-ориентированных образовательных системах, исследование концептуальных основ и моделей формирования инновационно-ориентированной личности и инновационного мышления выпускников требует изучения и адаптации принципов его внедрения в традиционные образовательные системы, разработки критериев соответствия качества инновационного образования требованиям рынка труда, изучения технологий методической и информационной поддержки систем опережающего профессионального образования, технологий формирования инновационно-ориентированной личности и инновационного креативного мышления.

В ситуации развития инновационного инженерного образования необходимо, в условиях его непрерывности, формировать единый пакет компетенций на основе знаний и квалификации, охватывающего все этапы образования, начиная от довузовской подготовки и заканчивая программами последипломного образования.

В целом же полнота пакета компетенций в условиях непрерывного образования является сложной проблемой, требующей отдельного рассмотрения. Очевидно, что место компетенций в образовательной модели зависит от *наукоемкости* образовательной программы.

Проблема качества подготовки специалистов является центральной в вопросе их востребованности национальной экономикой и международного признания степеней и квалификаций. Она напрямую связана с содержанием образования и технологией реализации образовательных программ. Во всем мире сейчас развивается инновационное инженерное образование,

направленное на формирование у специалистов в области техники и технологий не только определенных знаний и умений, но и особых компетенций, сфокусированных на способности применения их на практике, в реальном деле при создании новой конкурентоспособной продукции.

Инновационное инженерное образование - это процесс и результат целенаправленного формирования определенных знаний, умений и **методологической культуры**. Комплексная подготовка специалистов в области техники и технологии к инновационной инженерной деятельности реализуется за счет соответствующих содержания, методов и технологий обучения.

Инновационное обучение ориентировано на создание условий и умений к быстро наступающим переменам, к неопределённому будущему за счет развития способностей к творчеству, к разнообразным формам мышления, к сотрудничеству с другими людьми. Специфику инновационного обучения определяют его открытость, прогнозирование результатов на основе постоянной переоценки ценностей, способность к совместным действиям в новых ситуациях.

Таким образом, в инженерном образовании развиваются и реализуются следующие инновационные процессы:

- подготовка по интегрированным образовательно-научным программам, реализуемым вузом совместно с научными и инновационно-техническими организациями;
- целевая подготовка специалистов к практической инженерной деятельности по интегрированным образовательно - производственным программам, которые реализует вуз совместно с ведущими производственными объединениями и предприятиями;
- формирование единой высокоразвитой информационной среды системы высшего профессионального образования; организация крупномасштабных подсистем «открытого» образования, дистанционного обучения, удаленных лабораторий, телеконференций и т.д.;
- разработка, апробация и внедрение в учебный процесс передовых педагогических методов и технологий, высоких информационных технологий и широкого спектра программных продуктов;
- развитие инновационных процессов различного назначения, формирование региональных, муниципальных, межотраслевых, отраслевых, межвузовских и вузовских инновационных структур с участием в их деятельности преподавателей, научных работников, аспирантов и студентов

вузов;

- обновление структуры высшего технического образования;
- развитие спектра и перечня образовательных программ по направлениям и специальностям высшего технического образования;
- обновление содержания основных программ высшего профессионального образования в соответствии с развитием требований к выпускнику вуза, обусловленное появлением и использованием новых научных знаний, прикладных разработок, технических достижений;
- разработка широкого спектра дополнительных образовательных программ для удовлетворения потребностей студентов, работников предприятий и организаций в получении новых знаний.

Подготовка выпускников магистерской программы к инновационной инженерной деятельности, т. е. к разработке и созданию новой техники и технологий, доведенных до вида товарной продукции, обеспечивающей новый социальный и экономический эффект, а потому конкурентоспособной, требует использования инновационных технологий инженерного образования.

Инновации в технике и технологиях в настоящее время формируются на междисциплинарной основе в результате передачи знаний из одной области в другую. Распределение и комбинация фундаментальных и прикладных знаний, а главное, их использование «неожиданным образом» в практических целях становятся главной задачей инженера в его инновационной деятельности. В этой связи все активнее применяются проблемно-ориентированные методы и проектно-организованные технологии обучения. В результате достигается новое качество инженерного образования, обеспечивающего комплекс компетенций, который включает фундаментальные и прикладные знания, умения анализировать и решать проблемы с использованием междисциплинарного подхода, владение методами проектного менеджмента, готовность к коммуникациям и командной работе. Одним из перспективных методов, используемых в инновационном инженерном образовании, является контекстное обучение, когда мотивация к усвоению знания достигается путем выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением. Этот метод является достаточно эффективным, так как аспект применения является для студентов критически важным. Не менее важным является обучение на основе опыта, когда студенты имеют возможность ассоциировать свой собственный опыт с предметом изучения.

Данные методы считаются методами активного обучения, поскольку в центре внимания находится студент, приобретающий знания через деятельность и на основе опыта. Проблемно-ориентированный подход к обучению позволяет сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения. При этом иногда важно не столько решить проблему, сколько грамотно ее поставить и сформулировать. Проблемная ситуация максимально мотивирует студентов к осознанному получению знаний, необходимых для ее решения. Междисциплинарный подход позволяет научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи. Весьма эффективным и перспективным является использование так называемых case- studies, основанных на анализе реальных жизненных ситуаций в инженерной практике, на исследовании организации производства и выработке соответствующих предложений и решений.

Особую значимость в инновационном инженерном образовании имеют проектно-организованные технологии обучения работе в команде. При этом создаются условия, практически полностью идентичные реальной инженерной деятельности и позволяющие студентам приобрести опыт комплексного решения задач инженерного проектирования с распределением функций и ответственности между членами коллектива. При проектировании магистерских программ следует максимально использовать наиболее эффективные технологии инновационного образования. Для этого необходимо спланировать разработку соответствующего методического обеспечения учебного процесса, в особенности для организации самостоятельной работы студентов.

Инновационно-ориентированный подход в инженерном образовании предполагает подготовку компетентного специалиста. Он должен сочетать исследовательскую, проектную и предпринимательскую деятельность, ориентированную на создание высокоэффективных структур, развитие различных сфер социальной деятельности. Система знаний такого инженера заключается в прочном естественнонаучном, математическом и мировоззренческом фундаменте знаний, широте междисциплинарных системно-интегративных знаний о природе, обществе, мышлении, а также высоком уровне общепрофессиональных и специально-профессиональных знаний, обеспечивающих деятельность в проблемных ситуациях. В данном

контексте традиционное понимание профессионального образования как усвоения определенной суммы знаний, основанного на преподавании фиксированных предметов, является явно недостаточным, фундаментом профессиональной подготовки должны стать не столько учебные предметы, сколько способы мышления и деятельности, т.е. процедуры рефлексивного характера.

Что касается содержания инновационного инженерного образования, то профессиональная подготовка требует, в первую очередь, его фундаментализации, обеспечения формирования у специалистов инновационного мышления и специальной подготовки по трансферу технологий, причем эти требования в равной мере относятся к исследовательской, проектировочной и предпринимательской деятельности подготовки специалиста. Это достигается расширением и углублением **междисциплинарных знаний будущего инженера**, ориентированных на решение проблемных ситуаций в научной, проектировочной и предпринимательской деятельности; повышением уровня сформированности методов познавательной, профессиональной, коммуникативной и аксиологической деятельности; обеспечением синтеза естественнонаучного и гуманитарного знания и переходом к комплексным критериям продуктивности, эффективности и качества деятельности; способностью расширения научного базиса социально - профессиональной деятельности за счет развития методологической базы и различных видов моделирования.

Европейские университеты совершенствуют образовательные программы и учебные планы, показывая связь предлагаемого учебного материала с будущей инженерной деятельностью, перспективами технического, технологического, экономического и социального развития общества. Новое содержание, а также проблемно- ориентированные методы и проектно- организованные технологии обучения в инженерном образовании позволяют обеспечить его новое содержание, основанное на комплексе компетенций, включающих фундаментальные и технические знания, умения анализировать и решать проблемы с использованием междисциплинарного подхода, владение методами проектного менеджмента, готовность к коммуникациям и командной работе.

Таким образом, в качестве одного из перспективных методов, используемых в инновационном инженерном образовании, является **«контекстное обучение»**, когда мотивация к усвоению знания достигается

путем выстраивания отношений между конкретным знанием и его применением. Этот метод является достаточно эффективным, так как аспект применения является для студентов критически важным. Не менее важным является **«обучение на основе опыта»**, когда студенты имеют возможность ассоциировать свой собственный опыт с предметом изучения. Данные методы считаются методами активного обучения, поскольку в центре внимания находится студент, приобретающий знания через деятельность и на основе опыта.

На данный момент условиям реализации компетентностного подхода в образовании в большей мере, чем другие известные психолого-педагогические теории, отвечают теория и **технологии контекстного обучения**. Процесс трансформации учебной деятельности в профессиональную должен отслеживаться и оцениваться не только преподавателем, но и самим студентом по четким и понятным критериям. Так достигается личностная активность студента, участие в становлении себя как специалиста.

Проблемно-ориентированный подход к обучению по инженерным специальностям в рамках инновационно-ориентированного подхода позволяет сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации. Проблемная ситуация максимально мотивирует студентов осознанно получать знания, необходимые для ее решения, а междисциплинарный подход к обучению позволяет научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

В качестве основных условий перехода к инновационному инженерному образованию необходимо отметить следующие: обновление содержания на основе инновационных технологий из мировых информационных ресурсов, использование принципа «бенчмаркинга» посредством выявления лучших аналогов образовательных программ, интеграция предпринимательских идей в содержание курсов, внедрение интегрированных программ обучения (программы двойных дипломов), программно-целевые методы подготовки.

Рассматривая более подробно вопросы интегрированных программ обучения в контексте международной интеграции, необходимо отметить, что развитие процессов глобализации и мировой интеграции, вступление в ВТО и присоединение к Болонской декларации ставят перед системой профессионального образования задачи эффективной интеграции в мировое образовательное и экономическое пространство. Международная интеграция

как инструмент повышения качества образовательного процесса, в том числе посредством технологии бенчмаркинга и реализации программ академической мобильности за счет подготовки по признанным на мировом уровне специальностям, позволяет реализовать инновационную доминанту инженерного образования.

Подготовку специалистов инновационного типа можно осуществлять в рамках основных образовательных программ и на базе дополнительных образовательных программ целевой подготовки, переподготовки и повышения квалификации. Каждый из представленных образовательных маршрутов имеет свои особенности, достоинства и недостатки.

Анализ результатов подготовки бакалавров и магистров инженерного профиля по инновационно-ориентированным программам обеспечит заметное повышение их **инновационной активности и уровня готовности к инновационной деятельности**.

Для подготовки специалистов инновационного типа, необходимых для расширения европейского инновационного пространства и повышения конкурентоспособности инновационных разработок, необходим системный подход к проектированию и реализации образовательных программ не только в отдельных вузах, но и на национальном и международном уровнях.

5.3 Компетентность инженерных работников

Компетентностный подход сегодня характеризует инновационный процесс в образовании, соответствует принятой в большинстве развитых стран общей концепции образовательного стандарта и прямо связан с переходом на систему компетентностей в **конструировании содержания образования** и систем контроля его качества.

В целях улучшения профессионального образования необходимо обеспечение понимания профессионально-социального мира, его продуктивная адаптация, вызывают необходимость постановки вопроса о более полном, лично и социально интегрированном результате образования. В качестве общего определения такого интегрального профессионально-социального и лично-поведенческого феномена как результата образования в совокупности мотивационно-ценностных составляющих и выступило понятие «компетентность/компетенция».

Отличие компетентного специалиста от квалифицированного в том, что первый обладает не только знаниями, умения, навыками определенного уровня, но и способностью и готовностью реализовать их в работе. Компетентность предполагает наличие у индивида внутренней мотивации к качественному осуществлению своей профессиональной деятельности, а также профессиональных ценностей и отношение к своей профессии как к ценности. Компетентный специалист должен быть способен выходить за рамки предмета своей профессии, а также должен обладать творческим потенциалом для саморазвития. При этом в основе компетентного подхода лежит культура самоопределения (формирование способности и готовности самоопределяться, самореализовываться, саморазвиваться). Профессионально развиваясь, такой специалист имеет возможность создавать что-то инновационное в своей профессии (новые методы, приемы технологии и т. п.). Он способен нести ответственность за принятое решение, определять цели, исходя из сложившихся у него ценностных оснований.

Для создания модели «компетентного специалиста», выпускника инженерно-технического вуза, следует наполнять его необходимыми знаниями, умениями и навыками для реальных условий его будущей деятельности, а также формированию и развитию профессионально-личностных качеств, способствующих перспективному развитию профессиональной деятельности. Компетентность специалиста должна содержать компоненты функционального и гуманитарного направления, которые должны обуславливать практическое формирование и развитие личности специалиста в целом.

Компетенции интегрируются как единый (согласованный) язык для описания академических и профессиональных профилей и уровней высшего образования. Результаты образования, выраженные на языке компетенций - это путь к расширению академического и профессионального признания и мобильности, к увеличению сопоставимости и совместимости дипломов и квалификаций.

Таким образом, под компетенцией будем понимать **группу взаимосвязанных и взаимообусловленных знаний, умений и навыков, обеспечивающих выполнение одной (конкретной) профессиональной задачи**. То есть компетентность характеризует самого субъекта (индивида, группы, организации и пр.); это способность осуществлять (профессиональную) деятельность, принимать ответственные решения и действовать адекватно

требованиям данной ситуации. Она характеризует меру соответствия имеющихся знаний и умений сложности выполняемых задач. То есть происходит дифференцирование понятий «компетенция» и «компетентность». Термин «компетенции» должен употребляться, когда речь идет о результатах выполнения определенной деятельности (например, об образовательных результатах). Формирование компетенций связано с развитием способностей в процессе освоения разнообразных практик (типов, видов деятельности).

Поскольку освоить деятельность через подражание невозможно, обучающийся начинает управлять своей деятельностью, используя (интегрируя) различные результаты образования (знания, умения, навыки, ценности и др.) и формируя собственный ресурсный пакет. Если для выполнения какой-то профессиональной деятельности внутренних ресурсов окажется недостаточно, обучающийся сможет мобилизовать ресурсы извне. Набор осваиваемых способов деятельности социально востребован, является предметом запроса работодателей и других заказчиков образования, что позволяет студенту и слушателю оказываться адекватным типичным социально-профессиональным ситуациям. Такие требования могут быть актуальными в течение какого-то промежутка времени, а затем будут корректироваться в связи с изменениями социально-экономической ситуации.

Суть образовательного процесса в условиях компетентного подхода - создание ситуаций и поддержка действий, которые могут привести к формированию той, или иной компетенции. В компетентной модели специалиста цели образования связываются как с объектами, предметами труда, с взаимодействием субъектов, с выполнением конкретных функций, так и с междисциплинарными интегрированными требованиями к результату образовательного процесса.

Цель профессионального образования состоит не только в том, чтобы научить человека что-то делать, приобрести профессиональную квалификацию, но и в том, чтобы дать ему возможность справляться с различными жизненными и профессиональными ситуациями. При этом компетентность не должна противопоставляться профессиональным квалификациям, но и не должна отождествляться с ними.

Переход к системной модели (квалификационной и компетентной в их единстве) является крайне актуальным. Если ранее задачей системы образования была подготовка специалистов для массового стабильного производства с редко меняющейся технологией и постоянной номенклатурой

выпускаемой продукции, то сегодня ситуация изменилась: меняются технологии, производство становится более гибким. Оно требует специалиста, способного проявлять активность в стремительно меняющихся условиях. Одним из ярких примеров этого изменения могут служить промышленные и транспортные предприятия, а также научно-исследовательские и конструкторские организации, работающие в альянсе с этими предприятиями. Подготовка компетентных специалистов для этих предприятий и организаций - весьма важная современная задача для современного образования. При этом, *компетентностью инженера можно считать набор мобильных профессионально-квалификационных, творческих, социально-гуманитарных и личностных компетенций инженера, которые определяют его способность и возможность к деятельности в условиях рыночных отношений и позволяют добиваться результатов, адекватных требованиям научно-технического прогресса.*

При этом цели профессиональной подготовки (переподготовки) инженерных кадров приобретают особенные установки и ориентиры: формирование активно-творческой личности, способной к перспективному развитию и совершенствованию в процессе формирования профессиональной компетентности.

Разделение труда выступает закономерностью процесса общественного развития. Исследование сущности профессий позволяет выделить признаки профессий и их взаимосвязь с категорией **«профессиональная компетентность»**:

- любая профессия проявляется обычно в результате действия объективных закономерностей, из чего следует, что и уровень профессиональной компетентности инженера задается объективными факторами;

- профессия всегда персонифицирована, следовательно, профессиональная компетентность инженера имеет форму личного выражения, как продукт общественной потребности в конкретном виде профессиональной деятельности;

- профессия приобретается двумя путями: **путем профессионального обучения** и в результате длительной практической деятельности, т.е. приобретения профессионального опыта.

Путь профессионального обучения наиболее предпочтителен, поскольку предполагает наиболее эффективный способ усвоения профессиональных

взаимоотношений и **корпоративной культуры**. Поэтому закономерна эволюция процесса стихийного приобретения профессиональной компетентности в сторону ее сознательного формирования.

Следует отметить, что компетентностный подход предполагает подготовку инженерных работников различных ступеней и направлений деятельности. В табл. 2 приведены компетенции инженерных работников.

Таблица 2 **Составляющие компетентностей инженерных работников (компетенции)**

Компетенции	Инженер-бакалавр (без учета специализации)	Специалист	Руководитель среднего звена (магистры)	Руководитель высшего звена
1	2	3	4	5
Планирование и организация	Аккуратность; Исполнительность; Пунктуальность	Аккуратность; Пунктуальность Контроль; Планирование	Делегирование полномочий; Контроль; Постановка задач	Координация функций предприятия; Постановка целей компании; Создание проектов различных направлений и уровней;
Лидерские качества	Вдохновение других; Харизма; Энтузиазм	Активность; Неформальное лидерство; Уважение коллег	Активность; Вовлечение; Харизма	Умение вдохновить других; Создание корпоративных ценностей; Харизма
Способность к аналитическому мышлению	Анализ; Поиск информации;	Анализ; Поиск информации; Принятие решений в ситуации неопределенности	Анализ; Рассудительность; Решительность;	Долгосрочное (перспективное) видение; Производственно-коммерческое мышление; Способность принятия решений в ситуациях неопределенности
Взаимодействие	Коммуникабельность; Понимание потребностей; Участие в переговорах и совещаниях	Уверенность; Коммуникабельность	Аргументация; Понимание потребностей; Убеждение	Искусство выступлений; Проведение переговоров; Умение правильного преподнесения идеи и выгодного воплощения их в реальность
Ориентация на достижения	Амбициозность; Настойчивость; Следование стандартам качества	Настойчивость; Следование стандартам качества	Амбициозность; Обеспечение качества; Поиск ресурсов;	Нацеленность на результат; Поиск ресурсов; Потребность в достижении

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5
Командная работа	Построение отношений; Эмоциональная поддержка	Способность к сотрудничеству; Эмоциональная поддержка	Межличностное понимание	Продвижение сотрудничества; Стратегическое партнерство; Управление талантам
Восприятие инноваций	Гибкость; Инициативность; Непрерывное саморазвитие	Восприятие инноваций; Гибкость; Инициативность	Гибкость; Инициатива; Непрерывное совершенствование	Открытость глобальным изменениям; Создание культуры эффективности и развития; Стремление к совершенству
Профессиональные навыки	Мастерство; Саморазвитие;	Наставничество; Профессионализм; Саморазвитие	Наставничество; Профессионализм; Самосовершенствование	Наставничество; Профессионализм; Самосовершенствование
Мотивация	Позитивное отношение к работе; Приверженность; Энергия			
Корпоративность	Лояльность; Понимание структуры организации; Продвижение корпоративных ценностей; Следование нормам			
Стрессоустойчивость	Отношение к неудачам; Работа под давлением; Эмоциональная устойчивость			
Независимость	Независимое мнение; Уверенность	Независимое мнение; Уверенность	Независимое мнение; Уверенность	Независимое мнение; Уверенность
Устная коммуникация	Грамотная устная речь; Навыки убеждения			
Навыки письма	Грамотная письменная речь; Содержательное изложение			
Этические нормы	Моральные принципы; Профессиональная этика	Моральные принципы; Профессиональная этика	Моральные принципы; Профессиональная этика	Моральные принципы; Профессиональная этика
Креативность	Генерация идей; Новое воплощение	Генерация идей; Новое воплощ.	Генерация идей; Новое воплощение	Генерация идей;

Компетентность инженерных работников предполагает две основные составляющие: квалификационную и профессионально-личностную.

По данной таблице можно определить, какие качества необходимы для соответствия определенному уровню **кадрового инженерного развития и профессионального роста**. Для определения стопроцентной компетентности инженерного работника, помимо этих данных, следует учитывать «примерный паспорт компетентности инженерного работника» (см. табл. 3), который состоит из примерного описания каждой из компетенций.

Таблица 3 - Примерный паспорт компетентности инженерного работника

Компетенция	Описание компетенции
1	2
Планирование и организация	Аккуратность, порядок в делах, развитые навыки планирования и контроль за соблюдением установленных планов
Лидерские качества	Энтузиазм, воодушевление других своими идеями, способность завоевать репутацию лидера в коллективе
Аналитическое мышление	Активный поиск новой информации, умение работать с различными источниками, развитые навыки анализа проблемных ситуаций, способность принимать взвешенные и эффективные решения в ситуации неопределенности
Взаимодействие	Открытость, склонность к большому числу социальных контактов, стремление вникнуть в потребности и желания других, умение добиваться успеха на переговорах
Командная работа	Развитые навыки социального взаимодействия, поддержание хороших отношений со всеми членами команды, эмпатия, взаимопомощь
Ориентация на достижение	Следование установленным стандартам качества, настойчивость, упорство в преодолении препятствий, амбициозность
Восприятие инноваций	Положительное отношение к инновациям, активный поиск новых возможностей, инициатива
Профессиональные навыки	Владение профессиональными знаниями, умениями и навыками на высоком уровне, хорошая ориентация в тонкостях профессии, четкое осознание границ своей профессиональной деятельности, постоянное освоение новых знаний и умений в профессиональной области, интерес к смежным профессиональным областям
Независимость	Адекватная самооценка, собственное аргументированное мнение по важным вопросам
Устная коммуникация	Грамотная устная речь, владение эмоционально-выразительными речевыми средствами
Навыки письма	Грамотная письменная речь, содержательное изложение своих идей в письменном виде
Этические нормы	Строгое соблюдение профессиональных и общечеловеческих моральных норм
Креативность	Активная генерация новых идей и творческий подход к их исполнению

Компетентность инженера состоит из двух взаимодополняющих частей и обладает целостным характером. Поэтому для развития и совершенствования квалификационных и личностных характеристик инженерных работников, необходимо периодически производить их обследования. Причем диагностика компетентности может носить входной, промежуточный и результирующий характер. Входной контроль должен показать начальный уровень компетентности: базовые знания, умения и навыки испытуемых, а также их отсутствие. Промежуточная диагностика компетентности позволяет определить, насколько эффективны методы формирования и развития компетентности. Результирующий контроль позволяет выявить улучшенные квалификационные и личностные характеристики испытуемых, а также исправленные или предупрежденные профессиональные деформации в процессе подготовки инженеров.

Следует отметить, что подобные диагностические исследования можно проводить как в системе одной дисциплины, так и блока дисциплин профессионального характера, а также в системе целостного профессионального обучения. Кроме того, данная система диагностики может использоваться при переподготовке инженерных специалистов, курсах повышения квалификации.

6 СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

6.1 Диагностирование квалификационных характеристик

Диагностирование квалификационных компетенций производится в соответствии с требованиями образовательных стандартов для каждой из специальностей, а также индивидуальными квалификационными требованиями, предъявляемыми предприятиями-работодателями к должности, которую занимает (или планирует занять) работник. Для определения уровня компетентности того или иного направления используют **паспорт компетентности**.

Диагностирование квалификационных характеристик производится в рамках одной профессиональной (специальной) дисциплины, блока дисциплин, полного курса обучения. Причем диагностирование может носить начальный, промежуточный и заключительный характер.

В комплексном заключении необходимо указывать возможности устранения разрывов в профессиональной подготовке специалистов, ее перспективное развитие и совершенствование.

Профессиональное образование инженеров базируется на дисциплинах общепрофессионального блока. Без этих общепрофессиональных квалификационных характеристик трудно стать полноценным инженером.

Быстрое развитие информационных технологий вызвало изменение требований к подготовке выпускника вуза и новой оценке его профессиональных качеств. На основе этих требований должны быть разработаны **стандарты подготовки инженеров**, обеспечивающие формирование основ для будущей профессиональной деятельности: проектно-конструкторской, организационно-управленческой, производственно-технологической, экспериментально-исследовательской.

Формирование культуры будущих инженеров неотделимо от развития их пространственного мышления в ходе **диагностического, прогностического и деятельно-оценочного этапов**. Успешность формирования определяется совокупностью ее внешних и внутренних условий и осуществляется в вузе как единый процесс становления образного (пространственного), логического,

абстрактного и творческого мышлений посредством решения разноплановых задач учебных дисциплин.

В современных производственных условиях с учетом возрастающей конкуренции предъявляются все более жесткие требования к подготовке специалистов. Возможности быстрой переквалификации, умение ориентироваться в разнообразной информации во многом определяются фундаментальными знаниями, полученными в вузе. Необходимость индивидуализации учебного процесса, развития творческих способностей студентов привели к появлению нового направления в педагогике - креативного обучения.

Поскольку высшая школа готовит выпускников к профессиональной деятельности, обусловленной системой рыночных отношений и адаптированной к быстрой смене требований рынка труда, то им требуется основательная современная графическая подготовка, которая обеспечит их трудовую мобильность, профессиональную культуру и способность к переквалификации. При этом интеграционные процессы в вузах создают педагогические условия для качественного усвоения других дисциплин учебного плана, а также участие студентов в конструкторской деятельности.

Относительно профессиональной (специализированной) подготовки инженерных кадров следует отметить, что в вузах должны согласовываться требования государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования с корпоративными требованиями к квалификации работников.

Выпускник по направлению подготовки дипломированного специалиста инженерного профиля в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- производственно-технологическую;
- организационно-управленческую;
- проектно-конструкторскую;
- научно-исследовательскую.

Под производственно-технологической деятельностью рассматриваются:

- организация эксплуатации и надзор за безопасной эксплуатацией;
- организация производственно-технологического процесса;
- разработка технологической документации;
- надзор за качеством проведения и соблюдением технологии работ;

- эффективное использование материалов и оборудования;

Организационно-управленческая деятельность включает в себя:

- организацию коллектива исполнителей, принятие управленческих решений;

- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;

- оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции;

- осуществление технического контроля и управления качеством при проектировании и изготовлении продукции;

- обучение и аттестацию обслуживающего персонала.

Компонентами проектно-конструкторской деятельности являются:

- формулирование целей проекта, критериев и способов достижения поставленных целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом видов деятельности;

- разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;

- использование компьютерных технологий в профессиональной деятельности;

- конструирование новых образцов;

- разработка конструкторской документации для производства и ремонта, модернизации и модификации продукции;

- разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний.

Научно-исследовательская деятельность инженерных специалистов содержит:

- информационный поиск и анализ информации по объектам исследования;

- анализ состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа;

- моделирование исследуемых процессов или явлений;

- разработка планов, программ и методик проведения исследований;

- техническое, организационное обеспечение и реализация исследований;
- анализ результатов исследования и разработка предложений по их внедрению.

6.2 Комплексная оценка компетентности

При комплексной оценке компетентности инженерных работников различных уровней, должны учитываться компетенции профессионально-личностного и квалификационного характеров (**ПРИЛОЖЕНИЯ**). Также следует учитывать уровень испытуемых (бакалавры, специалисты, магистры или руководители среднего звена), поскольку функциональные характеристики некоторых компетенций на различных уровнях могут изменяться.

В ходе тестирования оценивают полученные результаты, выдают заключение о соответствии специалиста занимаемой должности, о возможности (или невозможности) его развития и самосовершенствования внутри компании, указывают необходимую программу переподготовки и повышения квалификации.

Оценивание следует производить индивидуально, возможно применение последующего **диагностическое собеседования**, которое должно помочь уточнить неясные моменты оценки.

Поскольку диагностирование должно производиться по двум основным направлениям: профессионально-личностным, профессионально-квалификационным, то при комплексной оценке профессиональной компетентности следует использовать две шкалы оценки.

Для оценки личностных качеств необходимо создать диагностическую шкалу. На основании полученных результатов могут быть сформированы интервальные шкалы, которые затем объединяются в систему «квалификация - профессионально-личностные качества - время подготовки». Последняя составляющая данной системы является важным условием (критерием) при оптимизации подготовки инженерных кадров, поскольку время подготовки жестко оговорено в образовательных стандартах. Хотя данную временную составляющую также возможно делить на составляющие более мелкие, чем указано в стандарте. Так, например, во многих инженерных вузах распространена рейтинговая оценка успеваемости. Это так называемые, три контрольные точки, которые показывают определенную динамику развития

студента (или ее отсутствия) в семестре. Без сомнения, данная система может обеспечить четкую картину успеваемости студента по различным дисциплинам, в том числе, по гуманитарным и общепрофессиональным. Однако, рейтинговая система не позволяет оценить личностные характеристики субъектов обучения, а также могут раскрыть взаимодействие между компетенциями личностного и квалификационного характера, а также их связи с производством (прямые или косвенные). В традиционной системе вузов этими вопросами занимаются целые подразделения по воспитательной работе. Однако прямой контакт, а соответственно и прямая диагностика может осуществляться людьми, которые непосредственно общаются со студентами и знают каждого из них индивидуально. Как правило, это кураторы студенческих групп. Одной из их непосредственных задач является адаптация (формирование) академического поведения учащихся. При оценке работы студента в семестре, кроме рейтинга, связанного с успеваемостью по отдельным предметам, требуется система целостного характера. Поскольку, именно целостность оценки, как вначале, так и в процессе оптимизации обучения, а также в результате (в конце обучения) на выходе показывает уровень готовности к определенному (иногда заранее запланированному) виду профессиональной деятельности. Кроме того, данная комплексная оценка по определенным временным параметрам может показать, насколько являются эффективными применяемые методы обучения, и не стоит ли внести определенные коррективы в технологию обучения (т.е. не стоит ли изменить методы/способы обучения).

Если студент поступил в вуз с имеющимися отдельными начальными компетенциями профессионального характера, то задачей оптимизации обучения (а значит, и задачей преподавателей) является обеспечение развития этих профессиональных компетенций, и их связи с другими, которыми студент пока не владеет. Для обеспечения целостной оценки учащегося необходимо не суммировать результаты его достижений, а выявлять зависимости между составляющими компетентности в целом и отдельными структурными составляющими процесса оптимизации. Однако, для получения целостной оценки на определенный момент обучения (пребывания в вузе), все-таки, необходимо составлять тестирующие (диагностические) шкалы и изучать полученные результаты, связанные не с однажды выделенными контрольными качествами, а выявляя новые. При этом вновь рассматриваемые качества должны, также иметь взаимосвязь с предшествующими. При этом, оценивая

качества субъектов обучения, не следует забывать об индивидуальных особенностях каждого из них. Однако, при оценке поведения учащихся (а затем, выпускников) всегда происходит его сравнение с какой-то определенной (производственной, академической) нормой.

Кроме того, при диагностировании работы студентов в семестре (курсе), следует первоначально построить отдельные диагностические шкалы по измерению квалификации и отдельно по измерению личностных характеристик субъекта. Провести операции сравнения с начальными компетенциями, и выявления динамических изменений в профессиональном становлении (развитии профессионального обучения). После чего эти диагностические шкалы, следует привести к соответствующей целостной системе, которая, во-первых, покажет динамику развития, а, во-вторых, отобразит наличие новых компетенций. То есть, при изучении целостной диагностической системы, можно увидеть поэтапный план развития каждого учащегося, динамику этого развития, а также оценить, над какими вопросами (компетенциями) следует работать в дальнейшем.

Как только, компетенции принимают устойчивую форму, появляется возможность *уровня предсказуемости ситуации*. То есть, как только, достаточное количество компетенций находится в резерве у учащегося, то проявляется ситуация возможного группирования компетенций, а также просматривается ситуация последствий такого группирования. Однако, при таком прогнозировании следует рассматривать взаимосвязи **шкалы квалификационной и поведенческой**. Прогнозировать при этом необходимо не только адекватные реакции учащихся в сложившихся (или смоделированных) ситуациях, но возможность неадекватных реакций. В данном случае, студенты должны обладать не только знаниями умениями и навыками, но и быстротой «реакции» на происходящие вокруг события (стандартные/нестандартные).

Возможность предопределения поведенческих реакций, в том числе адекватное использование знаний и навыков в определенных (реальных или смоделированных) ситуациях, позволяют выявлять закономерности, связанные с каждым из студентов той или иной группы. Поскольку именно в таких ситуациях проявляются как личностные, так и профессионально-квалификационные свойства учащихся. *Проявление закономерного поведения и профессиональных действий, которые являются важной характеристикой учащегося и инженерного работника впоследствии.* Однако, выявление

подобных закономерностей невозможно на начальных этапах обучения, сложно также говорить о закономерном характере профессиональных действий, когда контроль имеет лишь единичный (разовый) характер. Закономерности должны просматриваться в динамике образовательного (производственного) процесса. Возможно, что закономерности поведения студента не всегда конгруентны поведению профессионала. Поскольку этот вопрос неразрывно связан с опытом субъектов, участвующих в том или ином процессе (решающими ту или иную производственную задачу). Опыт студентов может зависеть от того, насколько легко они адаптированы к производству и (или) обучению, насколько хорошо они владеют необходимыми в данный момент компетенциями. Кроме того, для этого необходимо выявить закономерности, связанные с управляющими субъектами (преподавателями и руководителями подразделений), а также равных субъектов, участвующих в рассматриваемых ситуациях.

Основываясь на закономерностях развития будущего инженера, различных ступеней, появляется возможность говорить о стадиях творческого развития учащегося, т.е. возможности рассматривать его как *саморазвивающуюся систему*. При выявлении уровня компетенции, связанного с саморазвитием, следует использовать направления, обусловленные надситуативной активностью субъектов, участвующих в процессе формирования компетенций. При этом нужно обеспечить условия для саморазвития профессионально-личностных и профессионально-квалификационных характеристик. Саморазвитию должны способствовать положительная мотивация, сформированная либо на производстве, либо в процессе обучения. В развитии субъекта обучения должен быть заинтересован не только он сам, но должна быть обозначена позиция руководства предприятия, а также позиция преподавателя, связанная с саморазвитием. Данные вопросы связаны с теми условиями, которые бы способствовали, а не подавляли развитие личности и профессионала.

Таким образом, данную шкалу оценки, состоящую из уровней устойчивости, предсказуемости, выявления закономерностей и саморазвивающейся системы, желательно проецировать на процесс подготовки инженеров различных уровней. Поскольку с помощью данной диагностической системы, возможно оценить поведенческие реакции учащихся, а также спроектировать их дальнейшее развитие в системе предприятия.

Для полноценной диагностики деятельности студентов, необходимо использовать целостную систему оценки, в которой необходимо учесть одновременно рационально-устойчивые, комбинированно-предсказуемые, закономерно-эвристические, а также саморазвивающиеся (новаторского типа) характеристики учащихся (выпускников). Данная система должна быть связана со временем обучения профессиональным дисциплинам и обуславливаться алгоритмом (порядком) обучения в зависимости от начальных компетенции обучающихся. При создании оптимальных технологий, для оценки объективной картины формирования компетентности инженеров необходимо учитывать факторы, влияющие на процесс формирования компетенций каждой в отдельности и их взаимосвязи.

Системы диагностики компетентности, использовались лишь для крупных бизнес-компаний. Крупные промышленные предприятия, нуждающиеся в компетентных инженерных кадрах различных уровней и направлений, до настоящего времени использовали лишь диагностические беседы. При истечении определенного срока (чаще всего пяти лет) работы, работников отправляли на повышение квалификации. Однако и в этом случае не учитывались уже сформированные знания и умения работника. Кроме того, при направлении специалистов на определенные курсы, не учитывается еще один важный вопрос - возможность применения получаемых знаний на производстве.

Такая система учитывает специфику инженерных производств, а также вопросы востребованности тех или иных **характеристик профессионально-личностного и квалификационного характера**.

7 ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН)

7.1 Формирование эффективной образовательной среды

Наличие программных и технических средств не гарантируют успешную реализацию удаленной образовательной программы, более важную роль играет наличие корректной и оптимально организованной системы управления всем проектом. Особую значимость имеет устойчивость работы системы в условиях негативных внешних воздействий, таких как сбои в работе каналов связи, сбои в работе серверного оборудования, значительные изменения законодательства, корректировка целей и задач системы в процессе работы, изменение конъюнктуры рынка и т.д.

Многолетний опыт работы в области дистанционного образования показал, что одним из оптимальных решений является разделение функций системы, как минимум - образовательных и административных. При этом, подсистемы должны иметь не только независимые каналы обмена информацией с удаленными объектами (субъектами) системы, но и несколько параллельных каналов в том числе физически разделенных.

Реально, полного разнесения функций получить невозможно. Например, в работе административной системы возникает потребность в информации (как минимум - статистической) которая есть только в образовательной части. Возникает вопрос оптимального выбора количества межсистемных «шлюзов», режима их работы и оптимизации количества и содержания передаваемой информации. Количество «шлюзов» и содержание обмена сильно зависит от структуры обеих подсистем, от потоков документов, данных, управляющих воздействий и т.п. Все указанное, в свою очередь, зависит от решаемых задач, целей системы, внешних условий и т.п. Таким образом, возникает задача разработки распределенной образовательной системы, обеспечивающей бесперебойное функционирование при возникновении негативных внешних воздействий, как особой информационно-коммуникационной среды с элементами самоадаптации.

Анализ функционирования образовательной программы целесообразно проводить на основе моделей разной степени приближения к идеализированной.

При построении моделей необходимо определить процессы и подпроцессы обучающей и административной сред.

Обучающая среда может быть описана следующим набором процессов и подпроцессов:

а) Организация доступа к среде:

1. Регистрация слушателя в обучающей среде
2. Подтверждение аккаунта слушателя, назначение роли и прав

доступа.

б) Обучение:

1. Получение учебной информации (доступ к удаленным экспериментам, учебные материалы, методические пособия и т.д.);

2. Самоконтроль;

3. Запрос информации (вопросы в off-line, интерактивное общение и т.п.);

4. Выполнение деятельностных элементов (Remote lab., виртуальные практикумы, тренажеры, wiki и т.д.);

в) Контроль (аттестация):

1. Промежуточное тестирование;

2. Итоговое тестирование;

3. Письменная работа (или открытый тест).

Сеть процессов и подпроцессов административной среды приведена ниже.

а) Маркетинговые исследования:

1. Изучение рынка труда и образовательных услуг;

2. Разработка рекомендаций по номенклатуре, содержанию и стоимости учебных программ.

б) Проектирование учебной программы:

1. Разработка учебного плана;

2. Разработка учебно-методического обеспечения;

3. Разработка контрольно-измерительных материалов;

4. Разработка программно-технических средств;

5. Размещение готовой программы в информационной среде.

в) Реализация учебной программы:

1. Обеспечение функционирования информационно-технических средств реализации учебной программы;
2. Контроль соблюдения условий обучения (оплата, право доступа к уровню и т.д., наличие всех необходимых документов), разрешение доступа к среде;
3. Формирование графика обучения;
4. Обеспечение ответов на запросы слушателей;
5. Контроль прохождения этапов обучения (в том числе, например, модулей учебной программы, промежуточной и итоговой аттестации).

г) Документооборот:

1. Прием документов слушателя;
2. Регистрация слушателя в БД административной среды, формирование личного дела (карточки);
3. Отражение в документации этапов прохождения учебной программы;
4. Формирование статистической отчетности для вышестоящих организаций;
5. Формирование планов работ, сбор отчетности об их выполнении.

д) Выдача документа об образовании:

1. Обеспечение бланками документов об образовании;
2. Формирование аттестационных (экзаменационных) комиссий;
3. Контроль проведения итоговой аттестации;
4. Заполнение бланка и выдача документа.

е) Управление ресурсами:

1. Прием оплаты за обучение;
2. Финансирование разработки учебной программы;
3. Оплата функционирования информационно-технических средств (трафик, связь, аренда оборудования и т.д.);
4. Обеспечение материально-технического снабжения;
5. Кадровое обеспечение;
6. Бухгалтерское обеспечение;
7. Информационное обеспечение (литература, программы, компакт-диски и т.д.).

Следует отметить, что приведенный перечень процессов и подпроцессов не является исчерпывающим, в то же время он достаточен для иллюстрации рассматриваемых положений.

Модели могут представляться в виде структурных и функциональных схем, также могут быть использованы специфические объекты и функции, введенные дополнительно. Примерами таких моделей могут служить процессы обучения с точки зрения преподавателя и с точки зрения студента (Рисунки 5,6).

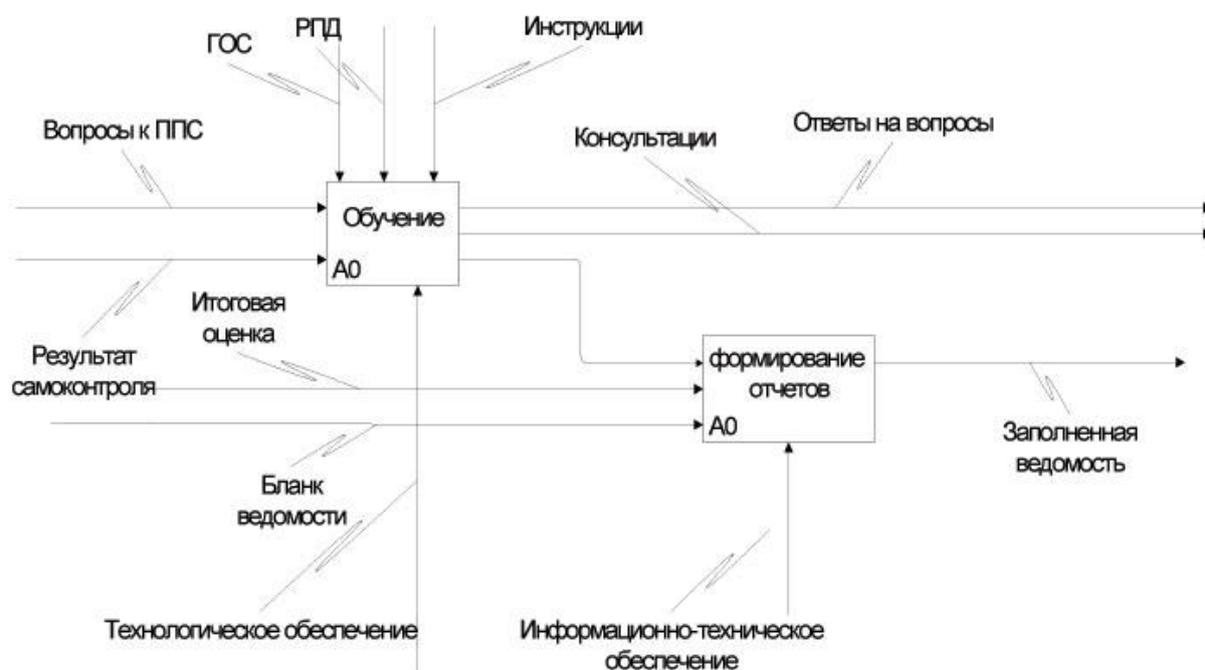


Рис. 5. Процесс обучения (преподаватель)

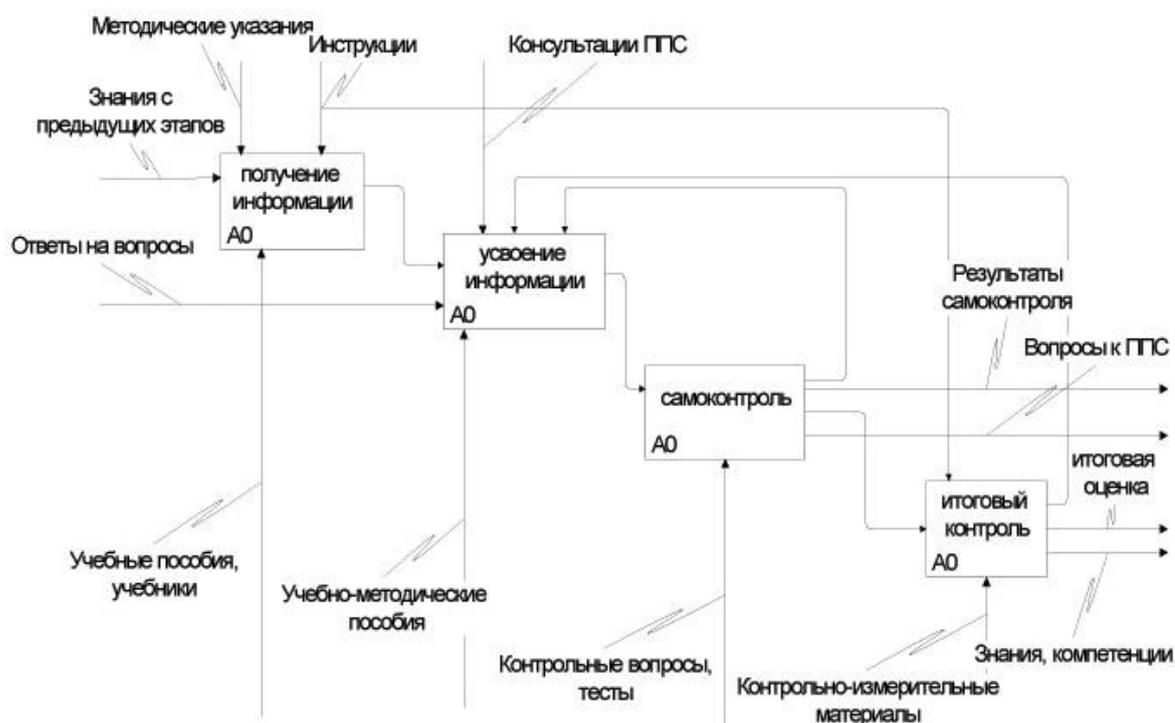


Рис. 6. Процесс обучения (студент)

Можно выделить несколько видов структуры обобщенной модели.

Первый предельный случай - использование двух полностью независимых подсистем - обучающей и административной.

Обучающая подсистема полностью автоматизирована и не требует управляющих воздействий в процессе обучения. Такой подход возможен, например, в режиме экстерната, самообразования и т.п. Фактически, в этом случае организация процесса обучения возложена на программно-технические средства и самого пользователя, который просто следует по заранее установленной траектории обучения. Важное замечание: при таком подходе не может быть документ об образовании государственного образца, так как для этого необходимы действия обучаемого не только в среде обучения, но и в среде управления - итоговая аттестация, официальное оформление документов и т.п.

Второй предельный случай - максимальная интеграция административных и обучающих сред. Контроль процесса осуществляется формированием отчетности на каждом этапе, отсутствие отчета влечет запрет перехода к следующему этапу. Недостатком такого подхода является крайне высокая заорганизованность процессов обучения, высокая чувствительность к изменениям законодательства, кратковременным сбоям в системе (из-за наличия жесткого графика сбой практически недопустим), невозможность быстрого реагирования на изменение конъюнктуры. Де-факто, эта модель является чисто теоретической, так как функционировать в реальных условиях не может.

Таким образом, наиболее эффективными являются системы с промежуточным уровнем интеграции, сочетающие несколько технологий управления и обучения, включенных в распределенную и диверсифицированную информационную среду. Комбинация технологий позволяет снизить влияние ряда факторов, отрицательно влияющих на результативность распределенной образовательной системы. В частности, наличие заранее созданных альтернативных траекторий обучения позволяет оперативно реагировать на изменения законодательства, конъюнктуры и т.п. Опыт показал, что наиболее устойчивыми являются структуры, имеющие не менее трех параллельных каналов обмена информацией между субъектами и объектами образовательного процесса. Кажущаяся избыточность не играет заметной роли, так как в каждый момент функционирует ограниченный набор узлов и связей модели.

В настоящее время предстоит решить задачу оптимизации структуры с точки зрения ее экономической эффективности при условии сохранения качества обучения, а так же реализовать функции самонастраивания системы при изменении внешних факторов.

Решение указанных задач возможно путем разработки детализированных сетевых моделей, учитывающих внешние воздействия непосредственно на процессы управления и обучения, построение на основе этих моделей обобщенных функциональных схем, определение максимально достоверных критериев структурной оптимизации и наборов правил взаимодействия узлов сети, обеспечивающих полную или частичную самоадаптацию всей системы.

7.2 Комплексная система прогнозирования спроса и предложения в профессионально-квалификационном разрезе

Современная социально-экономическая и производственная сфера делает ставки на узкоспециализированные кадры.

Образование отходит от универсальности и ориентируется в дальнейшем на качественную подготовку компетенции узкой направленности (VET – программа), что соответствует мировой практике. И чем выше уровень образования, тем большую информационную нагрузку приходится преодолевать будущим специалистам. В тоже время это отражается в сложности перепрофилирования или смены уже полученной профессии.

Изучение механизмов сбалансированного развития профессионально-квалификационной структуры предложения и спроса на рынках труда и образовательных услуг являются важной составляющей предоставления конкурентоспособных образовательных услуг.

Уже сегодня, остро стоит вопрос преодоления дисбаланса между выпуском специалистов на рынке образовательных услуг и их соответствию на рынке труда.

Существуют различные методы прогноза потребности рынка труда в отраслевом разрезе. Зачастую они страдают отсутствием комплексного, методологически обоснованного инструментария, который бы позволял на основе теоретических выводов получать адекватные практические результаты в размере профессий.

В основе предлагаемой системы лежат простейшие модели отраслевого прогноза с последующей декомпиляцией по укрупненным группам специальностей и направлений.

Методологическая основа, в первую очередь, должна опираться на информационный потенциал рассматриваемого региона. Во вторую очередь инструмент должен обеспечить пользователю гибкость, наглядно отражающую протекающие процессы на рынках труда и образовательных услуг.

Фундаментальной задачей в рамках данной проблемы является разработка концепции и инструментария моделирования дисбаланса спроса и предложения на рынках труда и образовательных в профессионально-квалификационном разрезе, структурное и содержательное соответствие рынка образовательных услуг потребностям рынка труда.

Механизм сбалансированного развития рынков труда и образовательных услуг, наукоемким блоком которого является модуль агент-ориентированного имитационного анализа будет использоваться в дальнейшем. Общее представление механизма обратной связи рынка труда и образовательных услуг приводится на рисунке 7.



Рис.7. Схема взаимодействия рынков труда и образовательных услуг

Основные модули представлены отдельно, все они реализуются в едином аналитическом блоке, представляемую собой агент-ориентированную

модель в программной среде имитационного моделирования AnyLogic. Агент-ориентированная модель, в отличие от прогнозной трендовой модели, дает возможность многократного проигрывания различных сценариев поведения агентов, позволяет выделить основные параметры, влияющие на поведения агентов и регулировать их, что придает модели большую гибкость.

В модели каждому агенту задается свой набор свойств. Распределение данных свойств агентам в модели идет случайно, согласно результатам статистических исследований. Свойства агента определяют выбор специальности согласно следующим критериям: уровень оплаты труда, престижность профессии, сложность поступления, уровень преподавания, вид обучения, сложность обучения и т.д. На выбор влияют все вышеописанные критерии, отличается только их порядок предпочтений. В модели приоритеты выбора специальности агентом задаются случайно, согласно данным социологических опросов. Выбор программ обучения основан на принципе фильтров. В модели рассматривается 28 укрупненных групп специальностей (УГС). Первый фильтр отсекает 7 специальностей, второй – 6 и, наконец, последний – 2 специальности, в итоге остается только одна выбранная специальность. Свойства агента и выбранный им порядок предпочтений критериев выбора специальности определяют стратегию его поведения. Критерии выбора специальности агентом будут интерпретироваться в модели следующим образом.

Уровень оплаты труда. На первом этапе формируется семантическая матрица связи ОКСО-ОКВЭД. На следующем этапе, определяются группы специальностей, по окончании которых выпускники получают профессию, которая на данный период является высокооплачиваемой.

$$\sum_i \left(\sum_j \frac{N}{1000} \cdot p_j \rightarrow \max \right)$$

где i - счетчик специальностей;

j - счетчик ОКВЭД;

$N/1000$ - доля специалистов i -ой специальности в j -ом ОКВЭД;

p - среднемесячная номинальная начисленная зарплата работников в разрезе ОКВЭД.

Престижность профессии. Определяется исходя из количества поданных заявлений в разрезе специальностей. Предпочтения агента будут отданы тем специальностям, на которые подано больше всего заявлений по

ретроспективным данным.

Сложность поступления. В выборку агента попадают только те специальности, на которые проходной бал минимален.

Уровень преподавания. Данный критерий позволяет выделить специальности с высоким качеством образования.

В модели каждому агенту будут присваиваться порядок предпочтений критериев выбора специальностей, на основании которого будет определяться стратегия поведения агентов при выборе той или иной программы обучения.

Предлагаемая агент-ориентированная модель позволяет определить движение потока учащихся агрегированного по специальностям по всем учебным заведениям на региональном рынке образовательных услуг. Все свойства и предпочтения агента при выборе профессии задаются на основании вероятностей, получаемых в ходе данного анализа. На основании данных свойств и предпочтений строится стратегия поведения агентов. Таким образом, каждый агент будет иметь свою автономную стратегию поведения. Данная модель может содержать большое количество таких агентов, что делает модель наиболее приближенной к существующим реалиям. Таким образом, данный подход дает возможность смоделировать процесс поступления абитуриентов на определенные специальности. А возможность влияния на различные критерии оценки учебных заведений и специальностей дадут возможность регулировать поток абитуриентов и направить его в сторону наиболее дефицитных специальностей согласно нынешнему прогнозу.

Выходными значениями является матрица прогнозных значений необходимого количества специалистов на рынке труда. Сравнивая в итоге полученные модели прогноза потребностей (рабочие места) и предложения (специалисты и рабочие) в одном временном разрезе можно оценить перспективный дисбаланс.

Предлагаемая модель имеет возможность производить самоадаптацию внутренних расчетных коэффициентов по ретроспективным данным и изменениям трендов используемых данных. Удобное визуальное представление агент-ориентированной модели делает простой ее в использовании, позволяет собирать информацию как по агентам по отдельности, так и в совокупности, в любых временных интервалах. Кроме того, имеется возможность конвертирования данных в программный продукт Excel и обратно.

7.3 Разработка методов и моделей оценки качества образовательной деятельности в высшем учебном заведении

На данный момент система высшего образования адаптируется к потребностям предприятий, однако, скорость ее изменений не соответствует быстроте перемен в экономике. В этих условиях отечественные организации вынуждены тратить значительное время и ресурсы на переподготовку молодых специалистов. В свою очередь у новых сотрудников на предприятиях увеличивается период адаптации, усложняется процесс ее вовлечения в трудовую жизнь.

Дополнительными факторами, обуславливающими актуальность совершенствования деятельности высших учебных учреждений, стали:

- демографический спад, который повлек за собой снижение количества абитуриентов, что в свою очередь привело к увеличению конкуренции между ВУЗами за право обучать бюджетных и внебюджетных студентов;
- начало процесса сближения систем образования стран Европы – Болонский процесс, обязательным параметром которого является «Контроль качества высшего образования».

Выше сказанное подтверждает необходимость инновационных изменений в сфере высшего образования, одним из которых является внедрение системы управления качеством.

Внедрение системы менеджмента качества (СМК) предполагает соблюдение условий, определяемых:

- международными стандартами в области качества;
- положениями, определенными Государственными стандартами;
- требованиями, изложенными в стандартах учебного заведения.

Существующие подходы и методы оценки качества образования не позволяют провести комплексную оценку разных направлений деятельности ВУЗа (в частности, финансовой и маркетинговой), а также не учитывают их взаимного влияния, и их влияния на результат обучения студентов. Основным недостатком существующих моделей оценки качества образовательной деятельности является также то, что они не способны выявлять устойчивые зависимости между эффективностью обучения студентов и качеством организации деятельности ВУЗа.

Указанные недостатки обуславливают необходимость разработки

математических моделей, которые позволят не только учесть влияние качества организации деятельности ВУЗа на эффективность обучения студентов, но и значительно сократят временные затраты на проведение оценки, за счет автоматизации данного процесса.

Качество образования определяется:

1. Качеством организации деятельности в ВУЗе – тем, насколько эффективно и результативно функционируют процессы учебного заведения.

2. Качеством знаний, получаемых студентами в процессе обучения.

Уровень компетенций студентов, являющийся результатом деятельности ВУЗа, определяется качеством организации процессов деятельности ВУЗа.

При оценке качества эффективно использовать следующие методы:

1. SWOT – анализ, который позволяет выявить сильные и слабые стороны университета, а также потенциальные возможности и угрозы.

2. Гар-анализ – анализ разрывов; с его помощью можно организовать поиск шагов для достижения заданной цели.

3. ССП (система сбалансированных показателей) – система взаимосвязанных целей и показателей, отражающая состояние основных направлений деятельности организации (составляющих или перспектив ССП) и позволяющая выявлять причины несоответствий в процессах учебного заведения.

Для оценки деятельности ВУЗа применим ССП, которая обладает по сравнению с другими подходами следующими возможностями:

1. Выявление причин недостатков, обнаруженных в процессах ВУЗа.

2. Изменение структуры ССП в соответствии с требованиями конкретного ВУЗа.

3. Учет нефинансовых показателей.

4. Использование ССП для государственных организаций.

Для оценки знаний и умений студентов предлагается использовать компетентностный подход, предполагающий оценку уровня достижения студентом набора компетенций и обладающий рядом преимуществ:

- получение студентами именно тех знаний, которые понадобятся им при дальнейшей трудовой деятельности;

- учет требований рынка труда при составлении содержательной части образовательных программ;

- унификация подхода к оценке знаний выпускников на базе единых требований к их компетенциям.

В соответствии с классической концепцией ССП оценка организации происходит на основе четырех составляющих: финансы, клиенты, процессы и персонал. Разработанный шаблон ССП включает в себя восемь составляющих, представляющих собой ключевые направления деятельности ВУЗа:

1. Учебный процесс.
2. Научная и инновационная деятельность.
3. Управление профессорско-преподавательским составом (ППС).
4. Обеспечение учебно-методическими материалами.
5. Социальное и техническое обеспечение.
6. Управление административным составом.
7. Финансовая деятельность.
8. Маркетинговая деятельность.

Структура разработанного шаблона ССП обоснована тем, что основной целью ВУЗа является не получение прибыли, а предоставление качественного образования студентам, которое напрямую зависит от эффективности организации учебного процесса. В связи с этим, первое место в шаблоне ССП ВУЗа, будет занимать не финансовая составляющая, а «учебный процесс».

В связи с тем, что результаты научных исследований влияют на состав и содержание знаний, которые студенты получают в процессе обучения, перспектива «научная деятельность» занимает второе место в структуре ССП.

Качество учебного процесса также зависит от квалификации ППС и административного персонала. При этом составляющая «управление ППС» напрямую влияет на результаты научных исследований, а, следовательно, она должна располагаться под составляющей «научная деятельность».

Уровнями ниже располагаются составляющие, которые отражают обеспечивающие процессы ВУЗа. В свою очередь от эффективности управления административным составом зависит качество процессов ВУЗа. Исходя из этого, составляющая «Управление административным составом» должна располагаться ниже перспектив, отражающих обеспечивающие процессы ВУЗа.

Финансовая составляющая занимает предпоследнее место в структуре ССП. Последней составляющей в структуре ССП является «Маркетинговая деятельность». Данное направление деятельности позволяет привлечь дополнительное финансирование за счет привлечения внебюджетных студентов и повышения имиджа ВУЗа в целом, а, следовательно, улучшить состояние вышележащих составляющих ССП ВУЗа.

Предложенный шаблон ССП содержит двадцать восемь целей и

пятьдесят два показателя, определяющих степень достижения целей. Структура шаблона ССП может полностью изменяться при адаптации к ВУЗу.

Структура дерева компетенций может включать в себя следующие блоки:

1. Общекультурные компетенции;
2. Профессиональные компетенции.

Предлагается использовать структуру дерева компетенции, обладающую следующими преимуществами:

- упрощается процесс определения степени развития компетенций, получаемых студентами в магистратуре, за счет отсутствия отдельной компетентностной модели для магистров;
- учитывается модульная система образования, позволяющая студентам развивать дополнительные навыки;
- сокращаются временные затраты на формирование компетентностной модели за счет включения в структуру шаблона групп компетенций, общих для всех специальностей;
- появляется возможность выявления недостатков, как в теоретической, так и в практической подготовке студентов.

Шаблон дерева компетенций студента, который отражает двухуровневую систему образования (бакалавриат и магистратуру), включает в себя следующие блоки компетенций:

- общие – определяют степень владения студентом общенаучными подходами и методами, базовыми понятиями и определениями;
- личностные – характеризуют развитие личных качеств студента;
- специальные и трансверсальные – показывают уровень развития профессиональных компетенций студента.

Блок специальных и трансверсальных компетенций определяет степень владения студентами практическими и теоретическими навыками в рамках специальности, а также предусматривает возможность изучения студентами факультативного набора предметов, а, следовательно, развития дополнительных компетенций. Кроме того, блок специальных компетенций включает в себя группу компетенций, которая отвечает за развитие знаний и навыков, получаемых студентами в магистратуре. Таким образом, в структуру дерева компетенций было включено семь групп:

1. Общие компетенции.
2. Личностные компетенции для всех специальностей.
3. Личностные компетенции для направления.

4. Специальные компетенции для направления (теоретические).
5. Специальные компетенции для направления (практические).
6. Компетенции, получаемые в магистратуре.
7. Дополнительные и трансверсальные компетенции.

Математическая модель оценки качества образовательной деятельности, учитывающая взаимосвязь ССП и компетентностной модели студента описывается векторами \bar{x} и \bar{y} :

$$\bar{x} = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8), \quad (1)$$

где $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ – значения степени реализации составляющих ССП, измеряемые по относительной шкале от 0 до 1.

$$\bar{y} = (y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7), \quad (2)$$

где $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7$ – значения групп компетентностей, измеряемые по относительной шкале от 0 до 1.

С целью определения функциональной зависимости между векторами \bar{x} и \bar{y} был использован нейросетевой подход. С целью подготовки данных, поступающих на вход сети, используют алгоритм определения значений степени реализации составляющих ССП. При расчете значений степени реализации составляющих $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$ каждая составляющая имеет множество целей от c_1 до c_m , где m – количество целей в составляющей x_l где, l - номер составляющей ССП.

Достижение каждой из целей c_{jl} (где j - номер цели) ССП определяется состоянием показателей p_{ij} , которые поддерживают данную цель, а также степенью выполнения нижележащих целей. В общем виде взаимосвязь между показателями, целями и составляющими ССП можно описать следующим образом:

$$p_{ij} \rightarrow c_{jl} \rightarrow x_l, \quad (3)$$

Для каждой цели было задано 3 возможных состояния:

S_1 – цель не достигнута;

S_2 – цель достигнута частично;

S_3 – цель достигнута.

Цели ССП располагаются на различных уровнях, при этом цели нижних уровней связаны с верхними и оказывают на них влияние. Следовательно, при расчете степени выполнения цели необходимо учитывать значения степени реализации целей, которые лежат на нижних уровнях.

Таким образом, состояние цели будет определяться, исходя из значения степени её реализации c_{jl} , которое рассчитывалось следующим образом:

$$c_{jl} = v_{jl} \sum_{i=1}^n p_{ij}, \quad (4)$$

p_{ij} - значение итогового показателя – определяется исходя из значений показателей p_{ij}' , поддерживающих j -ю цель,

v_{jl} – коэффициент, отражающий степень влияния нижележащих целей на искомую и определяющийся исходя из состояния целей, лежащих в основе рассматриваемой цели,

n - количество показателей, поддерживающих цель,

i - номер показателя.

Каждая цель ССП характеризуется несколькими показателями. Все показатели одной цели могут иметь различную значимость при определении степени достижения цели. Для того чтобы учесть различие в степени влияния показателя на цель экспертно определяется вес каждого из показателей - k_{ij} .

С учетом веса k_{ij} , итоговый показатель рассчитывался по формуле:

$$p_{ij} = \frac{p_{ij}'}{p_{ij}''} k_{ij}, \quad (5)$$

где p_{ij} – взвешенное значение показателя;

p_{ij}' – значение показателя, полученное в результате сбора информации;

p_{ij}'' - нормативное значение показателя.

Показатель считается:

1. Достигнутым, если: $\frac{p_{ij}'}{p_{ij}''} \geq 0,9$.
2. Не полностью достигнутым, если $0,5 \leq \frac{p_{ij}'}{p_{ij}''} < 0,9$.
3. Не достигнутым, если $\frac{p_{ij}'}{p_{ij}''} < 0,5$.

Значения, определяющие состояние показателей, определялись экспертно, и могут быть изменены.

Для расчета значения коэффициента влияния нижележащих целей v_{jl} необходимо подсчитать количество целей, имеющих состояние S_1 и S_2 .

N_1 - это число целей имеющих состояние S_1 , а N_2 - количество целей имеющих состояние S_2 , тогда значение коэффициента v_{jl} :

$$v_{jl} = 1 - (0,01N_2 + 0,02N_1), \quad (6)$$

Коэффициенты 0,01 и 0,02 были определены экспертно и могут быть изменены.

Итоговое значение степени реализации составляющей было рассчитано как сумма значений степеней реализации целей:

$$x_l = \sum_{j=1}^m c_{jl}, \quad (7)$$

При выборе функции активации было учтено, что четких алгоритмов для выбора функции активации не существует. Функция активации нейронной сети лишь отражает подход её разработчика к рассмотрению поставленной задачи.

Преимуществом модели является сочетание двух подходов – компетентностного и ССП.

7.4 Востребованность выпускников на рынке труда как критерий оценки качества образования

Для обеспечения качества образования необходима институциональная модернизация системы образования на основе эффективного взаимодействия образования с рынком труда.

Современная система образования характеризуется неразвитостью в достаточной степени независимых форм и механизмов участия граждан, работодателей, профессиональных сообществ в решении вопросов образовательной политики, в том числе в процессах независимой общественной оценки качества образования.

Одной из основных задач модернизации системы образования является формирование механизмов оценки качества и востребованности образовательных услуг с участием потребителей, участие в международных сопоставительных исследованиях путем создания, в том числе: прозрачной, открытой системы информирования граждан об образовательных услугах, обеспечивающей полноту, доступность, своевременное обновление и достоверность информации; механизмов участия потребителей и общественных институтов в осуществлении контроля и проведении оценки качества образования. В связи с этим проектирование и реализация

эффективных механизмов оценки качества высшего профессионального образования на всех уровнях системы образования являются актуальными задачами.

Модель системы независимой оценки качества высшего профессионального образования на основе анализа востребованности выпускников высших учебных заведений на рынке труда ставит своей целью оценку качества высшего профессионального образования по результатам образовательной деятельности (рис.8).

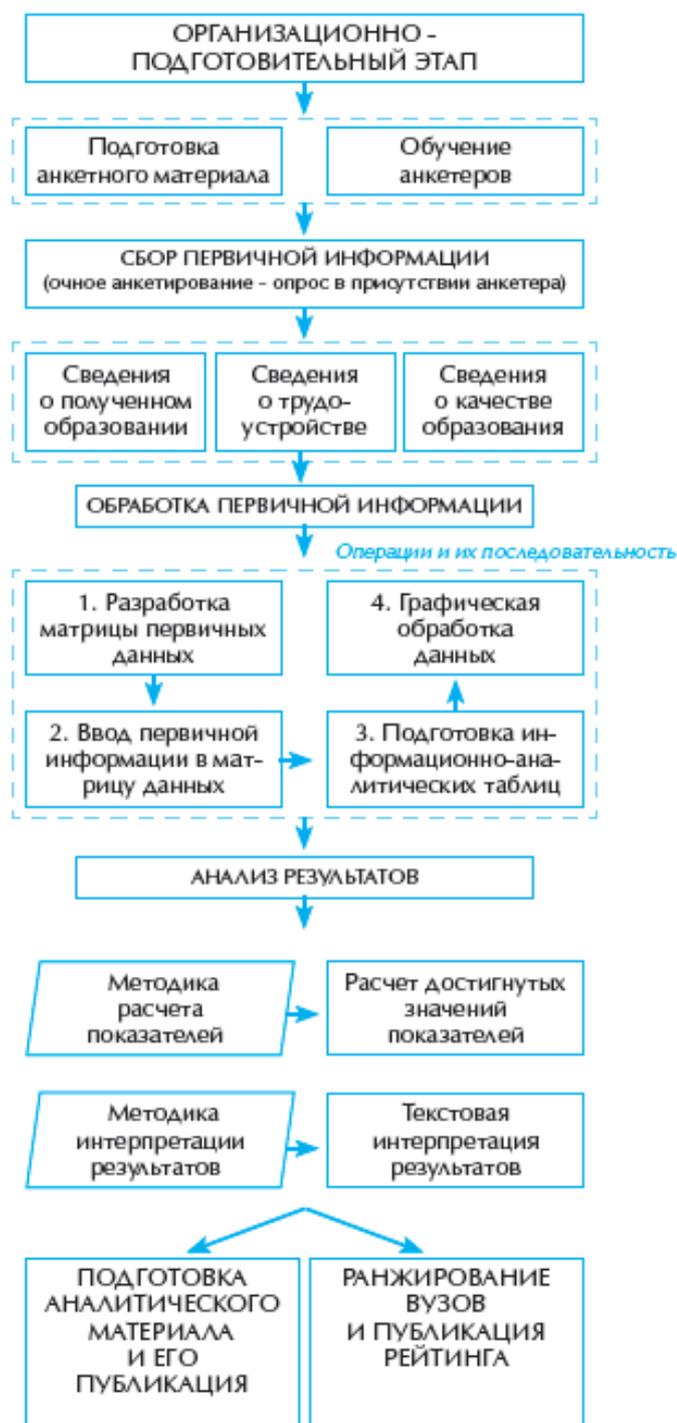


Рис. 8. Модель независимой оценки качества образования

В качестве таких результатов выступают показатели востребованности выпускников вуза на рынке труда, успешность их карьеры. В основе модели лежит исследование процесса трудоустройства выпускников вузов и выявление факторов, определяющих его эффективность.

Оценка качества высшего профессионального образования предполагает реализацию 5 этапов:

- организационно-подготовительный этап;
- сбор первичной информации;
- обработка первичной информации;
- анализ результатов;
- подготовка аналитического
- доклада и его публикация; ранжирование вузов и публикация рейтинга.

На организационно-подготовительном этапе происходит подготовка, изготовление анкетного материала и обучение интервьюеров, проводящих опрос. Реализация модели предполагает использование метода очного опроса-анкетирования. Данный метод позволяет повысить достоверность получаемой информации за счет анкетирования всех выпускников вуза.

Сбор первичной информации, осуществляемый посредством опроса-анкетирования, предполагает заполнение выпускником анонимной (обезличенной) анкеты, содержащей следующие блоки вопросов:

- сведения о полученном образовании;
- сведения о трудоустройстве;
- сведения о качестве образования, полученного в вузе.

Обработка первичной информации состоит из 4-х последовательных операций:

- разработка матрицы первичных данных;
- ввод первичной информации в матрицу данных;
- подготовка информационно-аналитических таблиц;
- графическая обработка данных.

Поскольку обработка столь значительного объема данных требует использования электронных средств автоматизации, то на этапе обработки первичной информации требуется «перевести» результаты анкетирования в электронную форму – матрицу.

Матрица не может быть полностью унифицирована, так как различные вузы ведут подготовку по различным направлениям подготовки (специальностям) и обладают различной структурой учебных подразделений

(факультетов). В связи с этим матрицу первичных данных необходимо разрабатывать для каждого вуза в отдельности.

Ввод первичной информации в матрицу данных может осуществляться как интервьюерами с помощью специализированного программного обеспечения, так и выпускниками самостоятельно через специализированные электронные формы (анкеты).

Операция подготовки информационно-аналитических таблиц предшествует операции графической обработки данных. Структура и содержание информационно-аналитических таблиц определяются:

- структурой профессиональной подготовки, реализуемой в вузе, в том числе набором специальностей;
- схемой обработки первичной информации.

Графическая обработка необходима для последующего анализа результатов оценки и предполагает их визуализацию в виде графиков, диаграмм и гистограмм.

Упростить процедуру обработки первичной информации возможно, разработав специализированную программу обработки данных.

Анализ результатов включает в себя расчет достигнутых значений показателей, текстовую интерпретацию результатов оценки и проводится на основании методик расчёта показателей и интерпретации результатов.

Достигнутые значения показателей включены в карту показателей, которая содержит наименование и единицу измерения показателя; достигнутое значение показателя; перечень факторов, оказывающих ключевое влияние на значение показателя.

Текстовая интерпретация результатов исследования оформляется в виде отчета, в котором содержится анализ влияния условий организации образовательного процесса на востребованность выпускников на рынке труда. К таким условиям могут быть отнесены:

I. Организация учебного процесса – мероприятия, направленные на повышение востребованности выпускников на рынке труда:

- практическое обучение и стажировки (обязательные мероприятия, предусмотренные учебным устройством);
- условия для совмещения работы и учёбы, а также их эффективность (график посещения занятий, информирование о вакансиях на условиях неполного рабочего дня и др.);

- внутривузовская система контроля качества освоения обучающимися образовательных дисциплин, предусмотренных учебным планом.

II. Профориентационная работа вуза - комплекс мероприятий, направленных на формирование и развитие у обучающихся патриотического отношения к выбранной профессии, способности анализировать состояние и основные тенденции развития рынка труда, навыков самостоятельного поиска работы. В качестве таких мероприятий могут выступать факультативные занятия «Введение в специальность»; курсы дополнительной профессиональной подготовки; проведение конференций, «круглых столов» по вопросам трудоустройства и др.

III. Организация взаимодействия вуза с работодателями - комплекс специальных мероприятий, организуемых вузом совместно с заинтересованными работодателями с целью повышения уровня востребованности выпускников вуза на рынке труда. В качестве таких мероприятий могут выступать:

- целевая контрактная подготовка;
- трудоустройство выпускников по заявкам работодателей;
- информационно-коммуникативные мероприятия по подбору персонала (ярмарки вакансий, презентации компаний и др.).

Эффективность трудоустройства выпускников вуза характеризуют следующие показатели:

1. Уровень востребованности выпускников (УВВ), под которым понимается доля выпускников, имеющих место работы и (или) опыт работы на момент завершения обучения в вузе, от общего числа выпускников.

2. Уровень профессиональной востребованности (УПВ), под которым понимается доля выпускников, имеющих работу по специальности и (или) частично по специальности, полученной в вузе, от общего числа выпускников, трудоустроенных на момент завершения обучения.

3. Уровень заработной платы (УЗП), под которым понимается средняя заработная плата выпускников, трудоустроенных на момент завершения обучения.

4. Уровень профессиональной самоидентификации (УПС), под которым понимается доля выпускников, планирующих в среднесрочной перспективе работать по специальности и (или) частично по специальности, полученной в вузе, от общего числа выпускников.

5. Уровень ожидаемого дохода работающего (ОДР), под которым

понимается средняя заработная плата выпускников, трудоустроенных на момент завершения обучения, предложение которой со стороны работодателя послужит основанием выпускнику для смены места работы.

6. Уровень ожидаемого дохода соискателя (ОДС), под которым понимается средняя заработная плата выпускников, не трудоустроенных на момент завершения обучения, предложение которой со стороны работодателя послужит основанием выпускнику для трудоустройства.

7. Уровень карьерного сопровождения (УКС), под которым понимается доля выпускников из числа трудоустроенных на момент завершения обучения, получивших место работы одним из следующих способов:

- получил информацию через СМИ вуза (сайт, объявления и др.);
- в результате завершения обучения по программам целевой контрактной подготовки;
- по итогам прохождения практики (учебной, производственной, преддипломной);
- по итогам участия в ярмарке вакансий, дне карьеры, организованных вузом;
- путем обращения в вузовский центр трудоустройства;
- по рекомендации преподавателя.

УКС показывает степень участия вуза в построении своими выпускниками успешной карьеры, а именно: качество взаимодействия вуза с профильными работодателями, в том числе качество целенаправленной работы по содействию трудоустройству.

8. Эффективность карьерного сопровождения (ЭКС), под которой понимается средняя заработная плата выпускников из числа трудоустроенных на момент завершения обучения, получивших место работы одним из следующих способов:

- получил информацию через СМИ вуза (сайт, объявления и др.);
- в результате завершения обучения по программам целевой контрактной подготовки;
- по итогам прохождения практики (учебной, производственной, преддипломной);
- по итогам участия в ярмарке вакансий, дне карьеры, организованных вузом;
- путём обращения в вузовский центр трудоустройства;
- по рекомендации преподавателя.

9. Корреляция профессиональных требований (КПТ), под которой понимается характер зависимости востребованности выпускников от успеваемости в период обучения.

КПТ позволяет оценить соответствие требований, предъявляемых вузом к подготовке своих выпускников, требованиям, предъявляемым работодателем к профессиональной подготовке своих сотрудников.

В качестве факторов, влияющих на эффективность трудоустройства выпускников, в ходе исследования приняты:

- опыт работы выпускников, полученный ими в период обучения;
- заработная плата выпускников;
- успеваемость выпускников в период обучения;
- способы трудоустройства (получения информации о вакансиях), используемые выпускниками в процессе трудоустройства.

IV. Использование результатов оценки качества образования на основе анализа востребованности выпускников вузов на рынке труда.

Итоги оценки могут быть представлены в виде аналитического доклада или рейтинга вузов. Результаты оценки качества высшего профессионального образования, полученные при использовании модели, позволят:

1. Гражданам – потребителям (потенциальным потребителям) образовательных услуг – осуществлять осмысленный (обоснованный) выбор высшего учебного заведения при поступлении, выбор уровня образования (бакалавр, специалист, магистр) и образовательной программы на основе результатов трудоустройства (востребованности) выпускников соответствующего высшего учебного заведения, специальности, факультета и т.д.

2. Работодателям – планировать взаимодействие с высшими учебными заведениями, исходя из понимания реально достигаемых высшим учебным заведением результатов востребованности его выпускников на рынке труда, определять возможные направления инвестиций в образовательный процесс, в том числе в форме целевой контрактной подготовки.

3. Государственным органам исполнительной власти, органам управления образованием, учредителям высших учебных заведений, – принимать управленческие решения, направленные на:

- оптимизацию сети образовательных учреждений высшего профессионального образования в зависимости от результатов образовательной деятельности;

- корректировку плановых цифр приёма на 1-й курс, исходя из результатов востребованности выпускников на рынке труда;
- принятие кадровых решений;
- модернизацию содержания образования по ряду образовательных программ высшего профессионального образования;
- разработку и реализацию программ занятости, основанных на данных о результатах трудоустройства молодых специалистов.

4. Руководителям (ректорам) высших учебных заведений – использовать проектируемую систему в целях внутривузовского мониторинга актуального состояния качества подготовки бакалавров, специалистов, магистров в вузе, в том числе оценки усилий структурных подразделений (деканатов, кафедр и др.) по выстраиванию конструктивных взаимоотношений с профильными работодателями.

Таким образом, система независимой оценки качества высшего профессионального образования на основе востребованности выпускников вузов на рынке труда, способна обеспечить интересы всех потребителей образовательных услуг в получении достоверной и объективной информации о качестве высшего профессионального образования в каждом высшем учебном заведении и стать востребованной в высших учебных заведениях в качестве элемента внутривузовской системы мониторинга качества образования, повысив тем самым потенциал внутренней оценки (самооценки).

7.5 Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов инженерного профиля в условиях интеграции образования, науки и производства

Высокая конкуренция между специалистами сформировала новые факторные условия трудоустройства личности как конкурентоспособного специалиста. Масштабность и плотность информационного потока нового знания ускоряет процесс морального «старения» теоретической базы, формирующей основу готовности личности к профессиональной деятельности на этапе обучения в учреждениях высшего профессионального образования.

В последние годы сформулирована новая образовательная парадигма, в рамках которой качество современного образования будет определяться тем, насколько у выпускников высших профессиональных учебных заведений развиты компетенции — способности выявлять связи между знаниями и

ситуациями и применять знания адекватно решаемым проблемам. Управление же качеством инженерно-технического образования не может сводиться только к оценке и контролю. Оно предполагает и создание совокупности условий, обеспечивающих это качество. Одна из составляющих этой совокупности - интеграция инженерно-технического образования с наукой и производством.

Интеграция инженерно-технического образования с наукой и производством — это динамичная многокомпонентная система. Каждому состоянию системы соответствуют определенные связи между ее компонентами, в которых выражается та или иная форма интеграции.

Однако, последствием затяжного экономического кризиса, явилось значительное отставание развития науки, производства и образования в Армении, Грузии и Украине по сравнению с странами ЕС, а также появление технологического и информационного разрыва между ними. В создавшихся условиях необходим поиск новых подходов, форм и методов инженерно-технического образования, базирующихся на традициях отечественной школы, педагогических инновациях, передовом опыте ведущих стран мира.

Для вуза это означает необходимость поиска и реализации технологий, которые обеспечивали бы будущему специалисту инженерного профиля комфортное существование с точки зрения личностных и общественных целей развития. Это возможно, когда в образовательном процессе будет сознательно развиваться комплексная личностная потребность в **соединении узкого профессионализма и универсализма**. Именно оптимальное их сочетание может обеспечить личности и будущему специалисту конкурентоспособность на рынке труда, а вузам — конкурентоспособность на рынке производителей образовательных услуг.

Тем не менее, в научно-педагогической литературе не представлены разработки, дающие возможность выйти на концептуально новые решения, которые позволили бы в рамках уже сложившейся системы высшего профессионального образования использовать потенциал интеграции образования, науки и производства в подготовке конкурентоспособных специалистов инженерного профиля на основе компетентностно-ориентированного подхода.

Таким образом, **возникают противоречия:**

- между возросшими требованиями к интеграционным процессам в системе «образование, наука, производство», позволяющих объединить весь

научно-производственный цикл в единое целое, и недостаточным отражением этих процессов в содержании высшего инженерного образования;

- между целесообразностью использования потенциала интеграции образования, науки и производства для формирования профессиональных компетенций и недостаточной разработанностью этого вопроса в теории и практике профессиональной педагогики.

Формирование профессиональных компетенций будущего специалиста инженерного профиля в условиях интеграции образования, науки и производства будет более эффективным, если:

- происходит формирование единого образовательного пространства вуза, науки и производства, позволяющего сформировать **системные профессиональные знания, лежащие в основе профессиональных компетенций**, в котором достижением встроенности интеграции в содержание подготовки будущих инженеров является их ориентированность на работу в отрасли;

- разработана модель интеграции образования, науки и производства, опирающаяся на общие и педагогические принципы, отражающая цели, задачи, факторы технического образования, содержание подготовки будущих инженеров, определяющая направления развития компетентной личности инженера и дающая возможность оценки его профессиональных компетенций;

- процесс обучения будущих инженеров строится на основе интеграции знаний, научных достижений и практических действий на всех этапах подготовки специалиста и позволяет осуществить на практике интеграцию компонентов профессиональных компетенций и смоделировать в процессе обучения интегрированный характер будущей профессиональной деятельности;

- обеспечена технологичность учебного процесса на основе адаптации известных педагогических технологий к условиям вуза, конструирования новых технологий на основе компетентного подхода, сопряженного с параметрами конкурентоспособности будущих специалистов инженерного профиля.

Методика учебных проектов на основе использования современных лабораторий удаленного доступа, способствует переходу от традиционных подходов в обучении к компетентностно-деятельностному, может быть использована в качестве ориентировочной основы для разработки проектов в рамках ICo-op VET Programm и других инженерных образовательных программ.

Современная инженерная образовательная программа должна строиться на следующих компонентах:

1. Интеграция образования, науки и производства – как структурообразующий компонент единого образовательного пространства, позволяющий сформировать системные профессиональные знания, лежащие в основе профессиональных компетенций.

2. Продуктивность интеграции достигается при условии качества взаимоотношений образовательных, научных учреждений и производства.

3. Высокий уровень качества подготовки специалистов достигается при условии выполнения требований субъектов интегративного взаимодействия образования, науки и производства.

4. Конкурентоспособность будущих инженеров и ориентированность их на работу в отрасли обеспечивается при условии встроенности интеграции образования, науки и производства в содержание подготовки.

5. Модель интеграции образования, науки и производства, опирающаяся на общие и педагогические принципы, обеспечивающие ориентацию высшего технического образования на интересы личности будущего инженера, становление эрудиции, профессиональных компетенций, развитие творческих начал и общей культуры, позволяет определять направления и условия совершенствования педагогического процесса на основе мониторинга и прогнозирования, установления обратной связи с рынком труда.

Организация элементов системы «образование - наука - производство» определяет развитие различных форм информационных взаимодействий.

Управление развитием интеграционных процессов в вузе достигается посредством продуктивного взаимодействия всех заинтересованных структур и предполагает:

- организацию образовательного процесса в соответствии с требованиями работодателей к квалификации выпускников;
- оценку качества подготовки специалистов независимыми экспертными комиссиями по тестам, составленным совместно с работодателями;
- сертификацию квалификационных характеристик выпускников;
- внедрение в образовательный процесс инновационных педагогических технологий, в первую очередь, модульно-компетентностных; организацию практики студентов на современном оборудовании в условиях производства; вариативные формы социального партнерства.

6. Междисциплинарная интеграция в системе «образование - наука - производство» обеспечивается:

- определением междисциплинарных целей и задач обучения;
- проведением горизонтальной и вертикальной интеграции дисциплин;
- выявлением междисциплинарных связей внутри отдельных блоков и между основными блоками дисциплин;
- выделением курсов, формирующих основные фундаментальные понятия;
- структурированием и составлением сети дисциплин и семантических понятий;
- определением последовательности обучения на разных уровнях подготовки, если ее содержательную и процессуальную основу составляет работа по обучению студентов решению профессионально ориентированных задач, обеспечивающих формирование профессиональных компетенций и позволяющих сформировать профессионально значимые знания, умения и навыки.

Содержание интегрированных курсов позволяет формировать целостный взгляд на профессию и системные профессиональные знания как основу профессиональных компетенций. Ориентация интегрированных курсов на развитие профессиональной рефлексии способствует осознанию студентом сущностных характеристик будущей профессиональной деятельности.

7. Компетентностно-ориентированная технология подготовки конкурентоспособного специалиста инженерного профиля, базирующаяся на рефлексивности, модульности, динамичности, гибкости, осознанной перспективе, паритетности существенно улучшает качество подготовки инженеров, обеспечивает надлежащий уровень технических, функциональных и общих знаний, настойчивости, обязательности, инициативности, развивает технические способности, формирует инженерное мышление. Компонентами этой технологии являются:

- цель, в качестве которой выступает формирование профессиональных компетенций инженера и развитие личности инженера;
- содержание, отраженное в авторских программах в разработанных сетевых учебно-методических комплексах дисциплин;
- средства преподавания, включающие комплекс профессионально ориентированных задач в обучении студентов инженерных специальностей,

способствующий эффективному формированию профессиональных компетенций будущего специалиста;

- применение интерактивных компьютерных программ;
- мотивация, обеспеченная методами активных форм обучения и использованием совместной деятельности;
- организация, включающая имитационный механизм организации учебной деятельности, деловые имитационные игры, удаленные лабораторные работы, проекты, составляющие сквозную основу на протяжении всего периода обучения;
- сетевой подход к построению курсов;
- экспертно-оценочный компонент, включающий методологию определения показателей сформированных профессиональных компетенций.

Успешная реализация «ICo-op VET Programm» Проекта ТЕМПУС «Промышленное сотрудничество и креативное инженерное образование на основе дистанционного инженерного и виртуального инструментария (530278-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-JPHES)» на основе предложенного руководства и концептуального дизайна программы позволит развивать компетентностно-ориентированный подход в высшем профессиональном образовании Армении, Грузии и Украины, обеспечивая следующие результаты для общества, науки, бизнеса и университетов:

1. Устойчивое развитие отечественной экономики, основанной на знаниях, требует достижения сбалансированного соответствия между качеством подготовки выпускников современных вузов и актуальными потребностями науки и наукоемкого производства. Теоретико-методологические основания подготовки инженера в современном вузе на основе системной интеграции образования, науки и производства базируются на совокупности принципов поэтапного формирования профессиональных компетенций при решении **междисциплинарных многофакторных профессионально-ориентированных задач.**

2. Структура и содержание интеграции образования, науки и производства, как особой **модели социального партнерства.**

3. Модульная **компетентностно-ориентированная технология обучения** специалистов инженерного профиля в условиях интеграции образования, науки, производства, позволит не только формировать базовые и профессиональные компетенции, но и готовность студента к самостоятельной профессиональной деятельности как основы его **конкурентоспособности.**

4. Научно-методическое сопровождение системно-ориентированной технологии подготовки и самоподготовки инженера в современном вузе — обеспечит **сетевой учебно-методический комплекс «ICo-op VET Programm»**, разработанный на основе сбалансированного соответствия принципов, процессов, методов и результатов подготовки современных инженеров с учетом сквозных целей обучения и обеспечивающий содержательный, технологический и психолого-педагогический компоненты процессов опережающей подготовки и самоподготовки.

Перспективы дальнейшего устойчивого развития предполагают совершенствование методики отбора базовых профессиональных компетенций, проектировании модульных интегрированных программ формирования этих компетенций и разработке соответствующих процедур для их мониторинга. Прогнозирование будет обеспечиваться проведением исследований с периодичностью не менее 1-го раза в три года.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Sustainable progressive social-economic development of the country, its leadership position in the external market is ensured by the developed “knowledge generation” environment. The latter is based on the significant sector of fundamental research, availability of effective educational system, developed innovation system as well as state policy directed to the innovation stimulation.

The changes taken place in the sphere of labour and employment, necessity to solve economic problems having the aim to make enterprises competitive and efficient, rapid and adequate response to the changes associated with the development of the new technologies require respective organization of engineering work and, therefore, special attention to higher technical education.

The principle of **designing a graduate student reference model** has been used during training of qualified specialists. This principle demands a combination of qualitative and quantitative methods of the sociological analysis. The qualitative methods include personal interviews, work with focus groups and mini groups. The quantitative method is carried out in the form of a survey representing information gathered from respondents via questionnaires.

The requirements for the educational standards of higher technical education

Устойчивое поступательное социально-экономическое развитие государства, обеспечение его лидерства на внешнем рынке обеспечивается наличием развитой среды «генерации знаний». Она основана на значительном секторе фундаментальных исследований, наличии эффективной системы образования, развитой инновационной системы и государственной политики стимулирования инновационной деятельности.

Изменения, происходящие в области труда и занятости, необходимость разрешения экономических проблем в целях конкурентоспособности и эффективности предприятий, быстрого и адекватного реагирования на изменения, связанные с развитием новых технологий требуют соответствующей организации инженерной работы и, следовательно, особого внимания к высшему техническому образованию.

При подготовке квалифицированных кадров используется принцип **проектирования эталонной модели выпускника**. Этот принцип требует сочетания качественных и количественных методов социологического анализа. Качественные методы включают личные интервью, работу с фокус-группами и мини-группами. Количественный метод реализуется в виде опроса, представляющего сбор информации от респондентов с помощью анкет.

Спрос рынка на специалистов с четким перечнем компетенций должен

should be formed by market demand of specialists with a clear list of competencies. Having compared the list of necessary competencies for a specialist in a particular subject area (specialist model) with the list of planned competences of a graduate student in his\her major within the same subject area (graduate model), the partner universities will be able to train specialists who will meet the labour market requirements.

Development of an integrated educational VET program within the TEMPUS project ICo-op should include both the demands of regional labour markets and profile professional degree programs of the partner universities. Basic, special and transversal modules should be also integrated both for the university and for the professional training programs. Implementation of the integrated and related programs is an embodiment of the lifelong education principle.

Formation of graduates' professional competences including labour market requirements could be achieved at the expense of social partners. **Social partnership** - is a special type of interaction between educational institutions and employers, having the aim to achieve a maximum harmonization and implementation of the interests of all participants in the educational process.

Social partnership is carried out due to the following functional responsibilities:

формировать требования образовательных стандартов высшего технического образования. Сопоставляя перечень компетенций, необходимых специалисту в конкретной предметной области (модель специалиста), с перечнем планируемых компетенций выпускника по специальности в той же предметной области (модель выпускника), университеты партнеры смогут целенаправленно готовить специалистов, удовлетворяющих требованиям рынка труда.

Разработка интегрированной образовательной VET программы в рамках проекта TEMPUS ICo-op должна сочетать требования региональных рынков труда, профильных профессиональных образовательных программ университетов партнеров. Интегрировать в себе базовые, специальные и трансверсальные модули, как для университетских, так и для профессиональных образовательных программ. Реализация интегрированных и сопряженных программ является воплощением принципа непрерывности образования.

Формирование профессиональных компетенций выпускников с учётом потребностей рынка труда можно достичь за счёт социальных партнеров. **Социальное партнерство** – это особый тип взаимодействия образовательных учреждений с работодателями, нацеленный на максимальное согласование и реализацию интересов всех участников образовательного процесса.

Социальное партнёрство реализуется при помощи следующих функциональных обязанностей:

- **Со стороны учебного заведения:**

- On behalf of the educational institution:

- organization of social dialogue;
- development and presentation of education programs and curricula;
- development and introduction of the offers related to the changes of Professional Standards;
- self-management of educational programs.

- On behalf of employers:

- planning of the specialist demand;
- participation in the development of Professional Standards;
- motivation for training of qualified specialists;
- quality control of graduates;
- assessment of the graduates training quality due to the Professional Standards confirmed by all the participants.

Development of integrated professional degree programs includes a comparative analysis of the state requirements to the content minimum and graduates education level according to majors, and employers requirements to the compulsory minimum of education content and level of needed competences in order to establish continuity of the education content.

Two main groups of competencies have been identified that a person, involved in any professional activity, should possess:

- personal, social-ethical, responsible for the behaviour of a person as an individual in a social environment;
- professional, describing the

- организации социального диалога;
- разработка и предложение учебных программ и учебных планов;
- разработка и внесение предложений по изменениям Профессиональных стандартов;
- самоконтроль образовательных программ.

- Со стороны работодателей:

- планирование потребности в кадрах;
- участие в процессе разработки Профессиональных стандартов;
- мотивация на подготовку качественных специалистов;
- контроль качества выпускаемых специалистов;
- оценка качества подготовки выпускников по Профессиональным стандартам, согласованным со всеми участниками.

Разработка интегрированных профессиональных образовательных программ включает в себя проведение сравнительного анализа государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальностям и требований работодателей к обязательному минимуму содержания образования и уровню требуемых компетенций с целью установления преемственности содержания образования.

Выделены две основные группы компетенций, которыми должен обладать человек, включенный в профессиональную деятельность:

- личностные и социально-этические, отвечающие за поведение человека как личности в социальном окружении;

compliance and correspondence of a person to a certain professional activity (science, engineering, etc.).

There is a possibility to identify a special group of additional competencies that are indirectly related to the profession of a person, but the composition of this group can be formed only by experts for every type of activity and it does not bear a systematic nature.

Within each type of competences one can identify certain competencies, which are relevant to the professional sphere chosen by the partner universities.

Introduction of the educational ICo-op VET program will allow the partner universities:

- to expand the range of high quality educational services provided by the university and to ensure its continuity from the planning of a training course till its completion;
- to improve the students effectiveness during exams passing;
- to increase the attractiveness of the studied material by the improvement of educational conditions;
- to expand opportunities for career growth and professional development of enterprise employees;
- to provide the teaching staff of an institution with more opportunities to gain and exchange experience with their colleagues and to retrain;
- to increase the enrolment of students studying simultaneously;
- to reduce the educational workload of students;

- профессиональные, характеризующие принадлежность и соответствие человека некоторой профессиональной деятельности (наука, инженерия, и т.д.).

Возможно также выделение особой группы дополнительных компетенций, имеющих косвенное отношение к профессии человека, однако состав этой группы может формироваться только экспертно для каждого вида деятельности и не носит системного характера.

Внутри каждого типа компетенций возможно выделение отдельных компетенций, значимых для выбранной университетами партнерами профессиональной сферы.

Внедрение в университетах партнерах образовательной VET программы ICo-op позволит:

- расширить спектр образовательных услуг высокого качества предоставляемых вузом и обеспечить его постоянство с момента планирования учебного курса до его завершения;
- повысить результативность при прохождении студентами экзаменов;
- повысить привлекательность изучаемого материала за счет улучшения условий получения образования;
- расширить возможности профессионального роста и повышения квалификации сотрудников предприятий;
- предоставить педагогам вуза больший простор для изучения опыта коллег и прохождения переподготовки;
- повысить количественный состав студентов вуза, проходящих обучение одновременно;

- to provide the learning process with more efficient updating and distributing of the learning resources and to increase their availability;
- to ensure the continuity of students learning by removing the spatial and temporal constraints;
- to ensure personal work schedule for a student and a list of training courses taking into account his/her interests due to the educational standard;
- to conduct an interim and final attestation in the form of tests;
- to improve the feedback efficiency for the teaching staff and students of a high education institution, etc.

The main tasks solved during the development of the ICo-op educational VET program are the following:

- to enrich the content of specific academic disciplines with new teaching materials based on the European experience;
- to adjust the structure of curricula and standards in accordance with the existing practice of the European partner universities;
- to advance the qualification of a teaching staff;
- to extend the base of joint research projects;
- to ensure academic mobility of teaching staff and students.

The expansion of the educational process by the application of remote laboratories on the basis of the competence approach gives the

- снизить учебную нагрузку студентов;
- обеспечить более эффективное и своевременное обновление и распространение обучающих ресурсов, а также увеличить их доступность;
- обеспечить непрерывность обучения студентов за счет снятия пространственных и временных ограничений;
- обеспечить персональный график работы студентов и перечень учебных курсов с учетом их интересов в рамках образовательного стандарта;
- проводить промежуточную и итоговую аттестацию в форме тестирования;
- повысить эффективность обратной связи для педагогов вуза и студентов и т.д.

Основные задачи, решаемые в рамках разработки образовательной VET программы ICo-op:

- обогатить содержание конкретных учебных дисциплин новыми дидактическими материалами, на основе использования европейского опыта;
- привести в соответствие структуру учебных планов и стандартов с существующей практикой европейских университетов партнеров;
- повысить квалификацию преподавателей;
- расширить базу совместных научно-исследовательских проектов;
- обеспечить академическую мобильность преподавателей и студентов.

Расширение образовательного процесса с использованием удаленных лабораторий на основе компетентного подхода создает следующие пре-

following benefits:

- personalization of the learning process;
- expansion of the educational space of the university;
- access to the remote laboratory from any geographic point and at any time;
- appearance of a qualitatively new opportunity for the independent work of students by choosing the modules and work sequence;
- development of socio-psychological and communicative skills due to study of transversal modules;
- ability to work without constant supervision of the teaching staff and laboratory assistants;
- organization of the incoming and current monitoring of students' work;
- usage of e-learning technology and virtual instruments technology.

Rapid development of information technologies leads to the necessity of constant updating of the curriculum content. Hence there is a need for joint development of qualifications and competencies of the graduates by the employers and representatives of the professional associations. The competence-based approach helps to evaluate the quality of education. Professional functions performed by specialists can be formulated as knowledge and skills received by students. As a result a matrix of competencies is formed. This scheme combines economy and education and

имущества:

- индивидуализация процесса обучения;
- расширение образовательного пространства ВУЗа;
- доступность дистанционной лаборатории из любой географической точки и в любое время;
- появление качественно новой возможности для самостоятельной работы студентов за счет выбора модулей и последовательности выполнения работ;
- развитие социо-психологических и коммуникативных компетенций за счет изучения трансверсальных модулей;
- возможность работы без постоянного курирования со стороны преподавателя и лаборанта;
- организация входного и текущего контроля работы студентов;
- использование технологии e-learning и технологии виртуальных инструментов.

Стремительное развитие информационных технологий приводит к тому, что содержание учебных программ надо постоянно обновлять. Отсюда возникает необходимость в совместной разработке работодателями и представителями профессиональных ассоциаций системы квалификаций и компетенций выпускников. Компетентностный подход позволяет оценить качество образования. Профессиональные функции, выполняемые специалистами, могут быть сформулированы в виде знаний и навыков, которые получают студенты. В результате формируется матрица компетенций.

allows students to choose educational trajectory.

The positive experience, which is accumulated during implementation of the TEMPUS project ICo-op will significantly increase learning efficiency and improve the quality of students training to the level of international labour market standards and requirements.

Такая схема объединяет экономику и образование, позволяет учащимся выбирать образовательную траекторию.

Накопленный в ходе выполнения проекта TEMPUS ICo-op положительный опыт позволит существенно повысить эффективность обучения и довести качество подготовки студентов до уровня международных стандартов и требований рынка труда.

**Project TEMPUS ««ICo-op»:
Industrial Cooperation and Creative
Engineering Education based on Remote
Engineering and Virtual Instrumentation
(530278-TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-
JPHEs)»**

**Проект ТЕМПУС ««ICo-op»:
Промышленное сотрудничество и
креативное инженерное образование на
основе дистанционного инженерного и
виртуального инструментария (530278-
TEMPUS-1-2012-1-DE-TEMPUS-JPHES)»**

Empower university-enterprises partnerships in Armenia, Georgia, and Ukraine by modernizing engineering education based on remote engineering and virtual instrumentation enhanced with transversal knowledge and competences at universities; and offering contemporary methods of the vocational education and training for adults in enterprises.

PARTNERS

Ilmenau University of Technology	IUT
Carinthia University of Applied Sciences	CUAS
University of Deusto	UD
TRANSILVANIA University of Brasov	UNITBv
Quality Austria Training, Certification and Evaluation Ltd.	Quality Austria
National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”	NTU “KhPI”
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas	IFNTUOG
Zaporizhzhya National Technical University	ZNTU
Ilia State University	ISU
Shota Rustaveli State University	RSU
American University of Armenia Foundation	AUA
State Engineering University of Armenia (Polytechnic)	SEUA
Ukrainian Association of IT professionals	UAITP
Joint-Stock Company (JSC) "Kharkiv OnLine"	Kharkiv OnLine
JSC Ukrainian Industrial Energy Company	JSC UPEC
Research and Production Company ZOND, Ltd.	RPC ZOND
LEPL Institute of Micro and Nanoelectronics	LEPL IMNE
Energoservice Company “Ecological Systems” Ltd.	EcoSys
Transformer and Electric Equipment	TEE
Kapan Branch of State Engineering University of Armenia	KBSEUA
“National Instruments Armenian Corporation” Armenia branch	NI-Armenia
Synopsys Armenia CJSC	Synopsys