

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ В КНИТУ-КАИ: СВЯЗЬ ТРАДИЦИЙ И НОВЫХ ПОДХОДОВ

МАЛИВАНОВ Николай Николаевич – д-р пед. наук, проф., проректор, e-mail: cno@kai.ru
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань, Россия

ДАНИЛАЕВ Дмитрий Петрович – канд. техн. наук, доцент, e-mail: d.danilaev@mail.ru
Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности организации учебного процесса в КНИТУ-КАИ. Представлен образовательный потенциал университета, реализуемый в настоящее время. Описаны новые подходы к организации учебного процесса и организационная структура взаимодействия студентов, работодателей и вуза. Рассмотрены пути преодоления современных проблем и противоречий различных аспектов организации процесса подготовки технических специалистов.

Ключевые слова: организация учебного процесса, многоступенчатая подготовка, новые технологии в образовании, структура взаимодействия с работодателями

Для цитирования: Маливанов Н.Н., Данилаев Д.П. Организация процесса подготовки в КНИТУ-КАИ: связь традиций и новых подходов // Высшее образование в России. 2017. № 208 (1). С. 124–133.

За 85-летнюю историю в КНИТУ-КАИ сложились традиции, позволяющие ему занимать высокие позиции среди технических вузов России. В сфере образовательной деятельности – это прежде всего рациональное сочетание фундаментальности и профильности подготовки в соответствии с потребностями рынка труда, тесное взаимодействие с работодателями при организации учебного процесса и оценке качества подготовки, интеграция научного и учебного процессов, развитие международной образовательной деятельности.

В ходе выполнения инновационной образовательной программы развития вуза и программы развития национального исследовательского университета удалось интегрировать и приумножить материально-технический и кадровый потенциал университета. В настоящее время в КНИТУ-КАИ подготовка осуществляется в следующих подразделениях: Институт авиации, наземного транспорта и энергетики, Институт автоматизации и электронного приборостроения, Институт компьютерных технологий

и защиты информации, Институт радиоэлектроники и телекоммуникаций, Институт экономики, управления и социальных технологий, а также физико-математический факультет. Филиалы университета в городах Альметьевск, Зеленодольск, Лениногорск, Набережные Челны, Чистополь ведут подготовку кадров в непосредственном взаимодействии с крупными предприятиями Республики Татарстан и с учётом их производственной специфики. Особой гордостью вуза является Германо-Российский институт новых технологий (ГРИНТ) – проект мирового масштаба, ориентированный на выпуск высокопрофессиональных инженеров, прошедших подготовку не только в КНИТУ-КАИ, но и в партнёрском германском университете. ГРИНТ обеспечивает обучение по самым современным немецким и российским образовательным стандартам. Кроме того, в структуре университета выделен корпоративный институт, имеющий целью организацию программ переподготовки и повышения квалификации специалистов.

В сложный период социально-экономической перестройки общества университету удалось не только сохранить основные направления подготовки технических специалистов, но и расширить их за счет введения новых образовательных программ, большого числа непрерывно обновляющихся профилей подготовки, а также формирования многоуровневой системы подготовки, интегрированной в единое образовательное пространство. В настоящее время в университете и его филиалах обучается около 17 тысяч студентов. В университете реализуются 40 основных образовательных программ подготовки бакалавров, семь – подготовки специалистов, 21 – магистров, а также 14 укрупненных групп направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. В каждой основной образовательной программе содержится достаточно большое число профилей подготовки, выбор которых остается за студентом. Основные образовательные программы разработаны для следующих УГНС: Математика и механика; Информатика и вычислительная техника; Информационная безопасность; Электроника, радиотехника и системы связи; Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и комплексы; Электро- и теплоэнергетика; Машиностроение; Физико-технические науки и технологии; Техносферная безопасность и природообустройство; Технологии материалов; Техника и технологии наземного транспорта; Авиационная и ракетно-космическая техника; Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники; Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта; Управление в технических системах; Нанотехнологии и наноматериалы; Экономика и управление; Юриспруденция; Средства массовой информации и информационно-библиотечное дело. В рамках последних направлений осуществляется подготовка специалистов в первую очередь для производственной сферы.

В университете создана система непрерывной подготовки кадров в области техники, технологий, производственной деятельности – от школьной скамьи до послевузовского образования и повышения квалификации специалистов. Только в Казани при поддержке Правительства Республики Татарстан и мэрии города практически с нуля создано два инженерных лица для учащихся старших классов. Университет курирует десяток профильных классов в общеобразовательных школах с углубленным изучением физики и математики. Благодаря высокому уровню преподавания базовых дисциплин, а также введению дополнительных образовательных программ с техническим уклоном сохраняется стабильно высокий интерес школьников к этим учреждениям, что обеспечивает высокий конкурс при приёме.

Преемственность в техническом обучении обеспечивается двумя учреждениями СПО в составе КНИТУ-КАИ: колледжем информационных технологий и техническим колледжем. Обучение ведется по вось-



ми основным образовательным программам подготовки технических специалистов, среди которых: компьютерные системы и комплексы, компьютерные сети, программирование в компьютерных системах, информационные системы, информационная безопасность автоматизированных систем, эксплуатация транспортного электрооборудования и автоматики, техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Целью формирования многоуровневой системы подготовки технических специалистов является создание единой образовательной среды. При этом обеспечивается единая методология обучения, конкурсного отбора перспективной молодежи и их привлечения на производство, преемственность в информационном, материально-техническом обеспечении. Создаются предпосылки к формированию гибкой, вариативной и оперативной системы подготовки в соответствии с потребностями работодателей. Данный подход оказывается особенно актуальным в связи с трансформациями рынка труда и производственной сферы экономики. Значительное сокращение числа выпускников из учреждений СПО, дефицит рабочих рук на фоне повышения наукоёмкости производств существенно изменили требования работодателей, предъявляемые ими к системе образования. Появляются нехарактерные обоюдные претензии, возникает диссонанс интересов.

Современные производственные системы функционируют в условиях нестабильности экономических, общественных, технологических и других процессов. Потребности рынка труда и соответствующие вызовы к системе подготовки специалистов обновляются быстрее, чем учебные планы вузов. Существующая система подготовки технических специалистов является инерционной. При этом сложившаяся структура взаимодействия вузов и работодателей не позволяет в равной степени удовлетворить потребности как крупных промыш-

ленных предприятий, так и предприятий среднего и малого бизнеса. При массовой подготовке технических специалистов возникает необходимость учитывать разнообразие кадровых потребностей работодателей.

Между тем организация учебного процесса в техническом вузе нацелена в первую очередь на соблюдение интересов обучающихся, которые последовательно выбирают вуз, образовательную программу, профиль подготовки. Именно выбор абитуриентов, студентов определяет спрос на образовательные услуги, причем этот спрос нередко отличается от кадровых потребностей предприятий и организаций работодателей. Возникают противоречия интересов субъектов системы высшего образования, центральным звеном которой является вуз [1]. Игнорирование этих противоречий может приводить, например, к низкой эффективности трудоустройства.

Для согласования многообразных и быстроменяющихся запросов “заинтересованных сторон” необходимо изменение структуры взаимодействия работодателей, вузов и студентов. Отсутствие согласованных механизмов функционирования: правил и процедур, регламентирующих совместную деятельность при подготовке технических специалистов, – приводит к разрыву между системами высшего образования и кадрового обеспечения предприятий. То есть прерывается связь между целями подготовки и требованиями работодателей, снижается ответственность субъектов друг перед другом. В итоге существующие формы и механизмы взаимодействия становятся недостаточно эффективными.

Для разрешения противоречий между субъектами в КНИТУ-КАИ усовершенствована и внедрена соответствующая организационная структура взаимодействия (*рис. 1*). Она разработана на основе блочно-модульной системы организации учебного процесса [2]. В этой системе предусмотрено выделение этапов общенаучной,

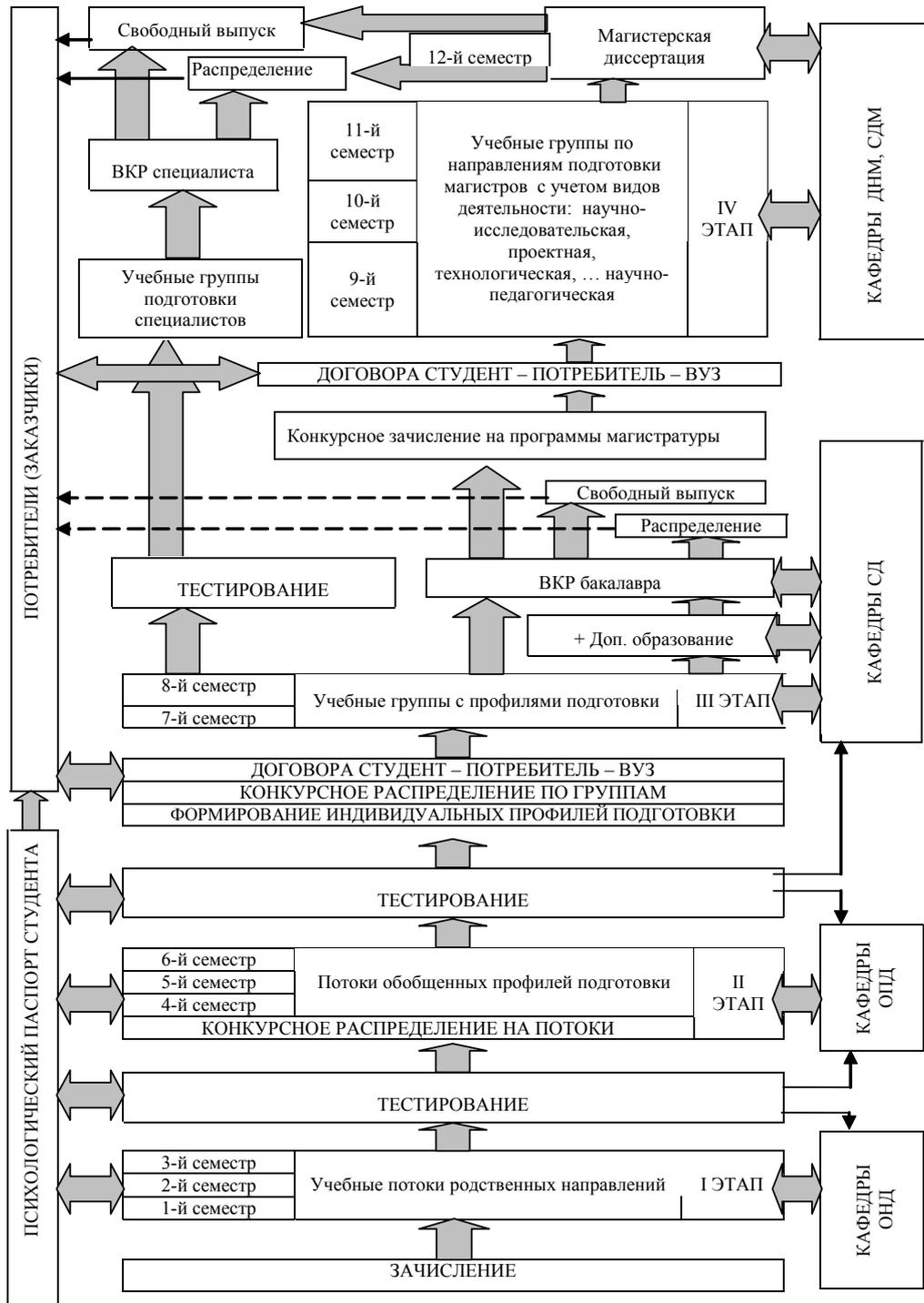


Рис. 1. Организационная структура взаимодействия предприятий, студентов и вуза в блочно-модульной системе организации учебного процесса

общепрофессиональной и профильной подготовки бакалавров и магистров. Структурирование образовательных программ позволяет выделить этапы постановки и уточнения частных целей подготовки каждого специалиста [1; 2]. Общенаучная подготовка на младших курсах дает возможность унифицировать учебный процесс для групп родственных специальностей и направлений подготовки, т.е. сформировать потоки обучения по основным образовательным программам. При переходе с этапа на этап уточняются цели подготовки, и число вложенных в образовательную программу возможных траекторий сокращается. Вариативная часть профессиональной подготовки будущего специалиста формируется с четвертого семестра обучения, профиль подготовки – с седьмого. Это позволяет начинать взаимодействие с работодателями не с первого курса, а на более позднем этапе обучения и при этом учитывать способности и склонности студентов. Выделение относительно короткого этапа профильной подготовки бакалавра на четвертом курсе обучения и этапа профильной подготовки магистра позволяет считать интересы и требования работодателей и студентов к этому моменту сформировавшимися и неизменными на ограниченном отрезке времени. Взаимоотношения на этапе профильной подготовки высококвалифицированных технических специалистов закрепляются договорами «вуз – работодатель», «работодатель – студент».

Разделение этапов обучения позволяет ввести межэтапный контроль остаточных знаний студентов и обеспечить периодический конкурсный отбор студентов на профили в соответствии с результатами обучения, имеющимися ресурсами, потребностями рабо-

тодателей, возможностями вуза. При этом наблюдается повышение мотивации к обучению и конкурентоспособности будущего специалиста. В качестве одного из критериев конкурсного отбора может быть использована успешность взаимодействия студента и работодателя.

Для согласования многообразных и быстроизменяющихся интересов субъектов, а также для компенсации априорной неопределенности целей подготовки технического специалиста в предложенной структуре предусмотрены:

- диверсификация интересов субъектов, позволяющая разделить частные цели подготовки и пути их достижения;
- разграничение фаз учебного процесса и структурирование образовательных программ, что позволяет выделить этапы формирования и уточнения профилей подготовки. Соответственно, выделяются этапы взаимодействия субъектов, согласованные с темпом обновления структуры рынка труда;
- индивидуальная подготовка технического специалиста к конкретному виду профессиональной деятельности на основе его самоопределения и с учетом возможностей каждого участника процесса;
- организация прямых контактов «студент – предприятие» в процессе обучения;



– развитие информационных систем организации взаимодействия субъектов.

Формализация требований работодателей в виде набора трудовых функций и перечня трудовых действий будущего специалиста даёт возможность вычленить и формализовать требуемые компетенции специалистов, т.е. перейти к формированию профиля подготовки. Сопоставление требований ФГОС и требований работодателей с учётом ограниченного нормативного срока подготовки позволяет разделить содержание основной и дополнительной образовательных программ. Обучение по дополнительным программам может осуществляться за счет средств работодателей или самих обучающихся – в зависимости от целевой установки их взаимоотношений. Тем самым создаются условия для распределения экономической ответственности сторон, а государство перестаёт быть единственным гарантом финансового обеспечения подготовки.

Продолжительность по времени этапа профильной подготовки здесь сопоставима с длительностью программ переподготовки и повышения квалификации специалистов. Это позволяет внедрять в учебный процесс образовательные модули, актуальные как для подготовки студентов и аспирантов, так и для повышения квалификации и переподготовки специалистов предприятий. В результате выпускники любой образовательной программы оказываются в равных условиях конкурсного отбора на вакантное место предприятия.

Благодаря развитой организационной структуре взаимодействия работодателей, студентов и вуза удалось устранить ряд важных нестыковок между различными аспектами организации учебного процесса.

1. Фундаментальное или профильное образование? Профессиональная гибкость и мобильность современного специалиста во многом определяются качеством фундаментальных знаний. Если не заложить в школе и вузе достаточного багажа фунда-

ментальных знаний, то выпускник не сможет позже в полной мере восполнить эти пробелы. Однако общетехническая подготовка бакалавра перекладывает задачу дообучения и профессиональной адаптации студента на производстве на предприятия [3]. Это отнимает много времени и средств работодателя, а также противоречит динамичным условиям функционирования предприятий.

В предложенной нами структуре подготовки кадров гарантируется рациональное сочетание фундаментальности и профильности подготовки. Первые этапы направлены на формирование фундаментальной базы знаний студента в предметной области. Профильное образование реализуется на завершающем этапе подготовки. При этом с учётом интересов работодателей и студентов выделяются частные цели подготовки, уточняются профили и формируются индивидуальные образовательные траектории студентов.

2. Система дистанционного получения высшего образования через Интернет или практикоориентированное обучение? [4]. Телекоммуникационные технологии являются основой современного информационного общества. Собрание большого числа



студентов в аудитории для конспектирования лекций, которые, как известно, вполне могут быть размещены на технических носителях, явно противоречит новой реальности. Для размещения учебных курсов в открытом доступе должны быть определены требования к качеству их подготовки, их конкурентоспособность и периодичность обновляемости. Между тем устойчивость позиции отечественных технических университетов обеспечивается интеграцией в региональное социально-экономическое пространство [5]. Преимуществом технических вузов является практикоориентированная подготовка специалистов для предприятий с учётом специфики профессиональной деятельности.

Внедрение электронной среды обучения в КНИТУ-КАИ и её обязательное для всех преподавателей и студентов применение позволяют оптимизировать распределение аудиторного времени с учётом ограниченного нормативного срока обучения. Изменяется сам характер взаимодействия преподавателя и студента, создаются предпосылки для проектной деятельности. Данный подход к организации учебного процесса реализуется с первого курса, чтобы студент успел к нему привыкнуть. Таким образом, в предложенной структуре организации подготовки предусмотрена комбинация двух подходов, каждый из которых решает свои задачи.

3. Элитарное образование или массовая подготовка технических специалистов? Вместе с острыми проблемами кадрового обеспечения в частном бизнесе и производственной сфере обозначился кризис элит. В национальных системах образования применяется практика элитарного образования, т.е. подготовки высококвалифицированных специалистов для той или иной сферы деятельности [6].

Формирование элиты – потенциально высококвалифицированных технических специалистов – в КНИТУ-КАИ становится возможным при многоуровневой систе-

ме подготовки «бакалавр – магистр – аспирант». Структура организации учебного процесса, включающая контроль остаточных знаний на каждом этапе обучения и перегруппировку студентов с учетом результатов тестирования, обеспечивает формирование конкурентной среды обучения студентов. Лучшие студенты, отобранные для обучения в ГРИНТ, имеют возможность получить два диплома – КНИТУ-КАИ и партнёрского университета в Германии.

Подготовка технической элиты в КНИТУ-КАИ организуется в форме непрерывного образования начиная со школьной скамьи. В инженерных лицеях и профильных классах обучающиеся под руководством преподавателей университета осваивают азы инженерной работы и реализуют собственные технические проекты. Обучение школьников ведется по всем основным направлениям вуза: самолетостроение, машиностроение, программирование, радиотехника и телекоммуникации, автоматика и управление, робототехника и т.д. Причем и на этом уровне техническое обучение совмещается с углубленным изучением иностранных языков. Аналогичная работа ведется в филиалах университета. Результатом такой подготовки становится участие школьников в конкурсах, выставках, инженерных фестивалях различного уровня.

4. Выбор форм организации взаимодействия между предприятиями, студентами и вузом. Наиболее распространенными формами взаимодействия являются практики и стажировки, проектное обучение, кластерный подход. Выбор приоритетной формы взаимодействия вуза и студентов с работодателями в рамках одной образовательной программы зависит от состава взаимодействующих субъектов, их интересов, потребностей. Организация проектной деятельности по темам разных предприятий с учетом специфики профессиональной деятельности приводит к необходимости интеграции кадровых, информационных, ма-

териально-технических ресурсов, учебной и производственной баз предприятий.

Учитывая многообразие работодателей, в КНИТУ-КАИ единые стандарты и шаблоны проектной деятельности не применяются, но при этом используются основные принципы концепции CDIO [7]. Вместе с тем включение всех этапов жизненного цикла («планирование – проектирование-производство – применение») у нас не является обязательным. Принципиальным отличием от концепции CDIO является организация профильной проектной деятельности с привлечением заинтересованных работодателей на завершающем этапе подготовки.

На этапе общепрофессиональной подготовки проектная деятельность принимает формы подготовки к участию в конкурсах и соревнованиях, научно-исследовательской работы, курсового и дипломного проектирования. Так, например, в октябре 2016 г. на базе КНИТУ-КАИ был проведён первый чемпионат мира по композитам (Composite Battle World Cup Kazan 2016), в котором студенты КНИТУ-КАИ заняли первое место. Проекты, выполненные студентами и выпускниками КНИТУ-КАИ и филиалов под руководством преподавателей университета и специалистов предприятий, в том числе выпускные работы, ежегодно занимают призовые места на всероссийских конкурсах. К проектной деятельности привлекаются даже студенты с ограниченными возможностями, например, слабослышащие [8].

Предложенная структура взаимодействия позволяет вузу обеспечить непрерывный пересмотр про-

грамм повышения квалификации профессорско-преподавательского состава и мест их проведения, масштабное включение научно-педагогических сотрудников в НИР и НИОКР, привлечение методического, материально-технического потенциала предприятий к учебной и научной деятельности. Организуются контакты по всем основным направлениям деятельности вуза. С одной стороны, информационная среда является важным инструментом для осуществления вузом мониторинга наиболее востребованных профилей подготовки, привлечения к процессу подготовки работодателей. С другой стороны, благодаря данной структуре научный потенциал вуза может быть задействован для решения реальных производственных задач. Кроме того, обеспечивается раннее закрепление молодых технических специалистов за работодателями, их опережающая подготовка в относительно короткий срок, а также ранняя профессиональная адаптация студентов, их включение в реальную производственную деятельность с возможностью дополнительного заработка.

Подведем итоги. В КНИТУ-КАИ реализуется комплексный подход к организации учебного процесса. На каждом уровне и этапе подготовки реализуются свои методы организации и управления подготов-



кой технических специалистов – в соответствии с частными целями этапов обучения. Такая организационная структура взаимодействия студентов, предприятий и университета обеспечивает подготовку кадров предприятий в динамичных условиях их функционирования и определяет механизмы функционирования – правила и процедуры, регламентирующие совместную деятельность и действия каждого субъекта (предприятия, студента и вуза). Предлагаемые нами подходы не вносят ограничений в выбор форм взаимодействия, методологию и средства обучения студентов в техническом вузе.

Литература

1. Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н., Польский Ю.Е. Система высшего технического образования: диалектика согласования интересов ее субъектов // Высшее образование в России. 2011. № 11. С. 99–104.
2. Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н., Польский Ю.Е. Организация учебного процесса в современном техническом вузе // Высшее образование в России. 2010. № 6. С. 11–17.
3. Багдасарьян Н.Г., Петрунева Р.М., Васильева В.Д. Дихотомия «фундаментальное» и «узкопрофессиональное» в высшем тех-

ническом образовании: версия ФГОС // Высшее образование в России. 2012. № 5. С. 21–28.

4. Сумленный С. Останется десять университетов // Эксперт Online: электронное издание. 02.12.2013. URL: <http://expert.ru/expert/2013/48/ostanetsya-desyat-universitetov/?24>
5. Uraev N.N., Mingaleev G.F., Kushimov A.T., Kolesov N.A. Methodological Aspects of Strategic Development of Regional Socio-Economic System (Following the Example of Radio-Electronic Industry Enterprises in the Republic of Tatarstan) // International journal of environmental & science education. 2016, Vol. 11, No. 12. P. 5094–5108.
6. Протопопов А. Элитарное образование в эгалитарном обществе // Эксперт. 2007. № 40 (581), 29 октября. С. 29–33.
7. Кроули Э.Ф., Малмквист Й., Остлунд С., Бродер Д.Р., Эдстрем К. Переосмысление инженерного образования: Подход CDIO / Пер. с англ. С. Рыбушкиной; под науч. ред. А. Чучалина. М.: Изд. дом ВШЭ, 2015. 504 с.
8. Данилаев Д.П., Гадельшин Р.М. Применение проектных методов обучения студентов с нарушением слуха в техническом вузе // Вестник ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. 2016. № 3. С. 104–106.

Статья поступила в редакцию 08.12.16.

THE EDUCATIONAL PROCESS ORGANIZATION IN KNRTU-KAI: TRADITIONS AND NEW APPROACHES

MALIVANOV Nikolay N. – Dr. Sci. (Pedagogy), Prof., Vice-rector. E-mail: cno@kai.ru
Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI
10, K. Marx St., Kazan, 420111, Russian Federation
DANILAEV Dmitriy P. – Cand. Sci. (Technical), Assoc. Prof. E-mail: d.danilaev@mail.ru
Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI
10, K. Marx St., Kazan, 420111, Russian Federation

Abstract. The article focuses on the features of the educational process organization in KNRTU-KAI. The problems and the various aspects of the organization contradictions are highlighted. The paper shows the effectiveness of the integrated approach to the educational process implemented at KNRTU-KAI. On each level and stage of educational process there are applied special methods of technical specialists training process organization and management, in accordance with the concrete purposes of education stages. The organizational structure of interaction between students, companies and universities taking into account the dynamic conditions of their functioning is developed. The organizational structure defines

the mechanisms of functioning – the rules and the procedures that govern joint activities and actions of each subject: enterprises, universities and students. The proposed approach does not make restrictions on the choice of the form of interaction, methodology and training aids.

Keywords: educational process organization, multistage training system, new education technologies, structure of interaction between universities and employers

Cite as: Malivanov, N.N., Danilaev, D.P. (2017). [The Educational Process Organization in KNRTU-KAI: Traditions and New Approaches]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 208 (1), pp. 124-133. (In Russ., abstract in Eng.)

References

1. Danilaev, D.P., Malivanov, N.N., Polskiy Yu.E. (2011). [Higher Technical Education System: Dialectics of Subjects' Interests Matching]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 11, pp. 99-104 (In Russ., abstract in Eng.)
2. Danilaev, D.P., Malivanov, N.N., Polskiy, Yu.E. (2010). [Organization of Engineering Higher Education Process at Technical University]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 6, pp. 11-17 (In Russ., abstract in Eng.)
3. Bagdasar'yan, N.G., Petrunova, R.M., Vasil'eva, V.D. (2012) [Standards of a New Generation: Dichotomy of «Fundamental» and «Narrow Professional» in Higher Technical Education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No. 5, pp. 21-28. (In Russ., abstract in Eng.)
4. Sumlennyi, S. (2013). *Ostanetsya Desyat' Universitetov* [It will Remain Ten Universities]. *Ekspert Online*. [Expert Online]. Available at: <http://expert.ru/expert/2013/48/ostanetsya-desyat-universitetov/?24> (In Russ.)
5. Uraev, N.N., Mingaleev, G.F., Kushimov, A.T., Kolesov, N.A. (2016). Methodological Aspects of Strategic Development of Regional Socio-Economic System (Following the Example of Radio-Electronic Industry Enterprises in the Republic of Tatarstan). *International Journal of Environmental & Science Education*. Vol. 11, No. 12, pp. 5094-5108.
6. Protopopov, A. (2007). [Elitist Education in an Egalitarian Society]. *Ekspert* [Expert]. No. 40 (581) at 29.10, pp. 29-33. (In Russ.)
7. Crawley, E.F., Malmqvist, J., Ostlund, S., Drodeur, D.R., Edstrem, K. (2015). Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics. 504 p. (In Russ.)
8. Danilaev, D.P., Gadelshin, R.M. (2016). [Application of Project-Based Training Methods by Students with Hearing Impairments]. *Vestnik IzbtGTU im. M.T. Kalashnikova* [Bulletin of Kalashnikov ISTU]. No. 3, pp.104-106. (In Russ., abstract in Eng.)

The paper was submitted 08.12.16.

