

УДК 378

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА МАГИСТРАНТОВ В УСЛОВИЯХ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА

Г.М. Гринберг (Красноярск, Россия)
М.В. Лукьяненко (Красноярск, Россия)
М.В. Савельева (Красноярск, Россия)

Е.Г. Дорошенко (Красноярск, Россия)
Н.И. Пак (Красноярск, Россия)

Аннотация

Проблема и цель. В настоящее время требуются специалисты с новыми профессиональными и метапредметными компетенциями, высоким уровнем готовности к коллективно-распределенной деятельности, высокой культурой научно-технического и психолого-педагогического общения. Цель работы – обоснование целесообразности создания инженерных образовательных кластеров для повышения качества магистерской подготовки в технических вузах в условиях электронного обучения, межвузовской интеграции, партнерства сферы науки, образования и производства.

Методологию исследования составляют анализ и обобщение научно-исследовательских работ зарубежных и отечественных ученых, посвященных исследованию моделей образовательных кластеров, кооперативного обучения, личностно-центрированного обучения.

Образовательный кластер позволяет устранять дефициты современного образования путем кооперации материальных и интеллектуальных ресурсов для реализации новых моделей эффективной подготовки инженерных кадров. Ведущей стратегией инженерного образовательного кластера является личностно-центрированное обучение студентов.

Для создания необходимых условий его реализации обосновано сотрудничество технического университета с педагогическим; проектирование специальной учебно-производственной среды, максимально приближенной к реальным производственно-технологическим условиям на базе социального партнерства с производственными структурами и межвузовской кооперации.

Результаты. На кафедре систем автоматического управления Сибирского государственного университета науки и технологий начата реализация предложенной модели магистерской подготовки. Небольшой опыт ее апробации показал значительную положительную динамику в результативности нового инновационного учебного процесса.

Заключение. Предложенный подход в организации новой магистерской подготовки в условиях инженерного образовательного кластера представляет эффективный механизм реализации принципов личностно-центрированного обучения студентов, повышения мотивации и профессионально направленного характера их обучения.

Ключевые слова: магистры, профессиональная подготовка, инженерный образовательный кластер, компетенции выпускников, космическая отрасль, учебная дорожная карта.

Постановка проблемы. Динамизм научно-технического прогресса в сфере массовой коммуникации и информатизации обуславливает необходимость обновления форм, методов и средств обучения в вузах. Тренды развития экономики и современные требования к выпускникам, обозначенные в аналитическом докладе Агентства стратегических инициатив¹, заставля-

ют образовательные учреждения адаптироваться к процессам массовой коммуникации и глобализации общества. В настоящее время наблюдается резкое падение мотивации магистрантов к обучению в традиционных форматах учебного процесса. Им не интересно учиться в лекционно-семинарской форме, поскольку они уже обладают определенным запасом знаний и умением работать самостоятельно. Их не устраивает жесткий регламент расписаний занятий и нормы вы учебного процесса, поскольку большинство

¹ Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. URL: http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/seedec/SKOLKOVO_SEDeC_Atlas.pdf (дата обращения: 15.07.2017).

магистрантов устраиваются на работу и обзаводятся семьями, они вынуждены совмещать учебную деятельность, трудовую работу и личную жизнь.

В этой связи все отчетливее усугубляется противоречие между новыми требованиями общества к образовательным результатам выпускников технических вузов, необходимостью развивать у них не только узкопрофессиональные компетенции, но и метапредметные и личностные качества с тенденцией к сокращению времени обучения и сворачиванию учебно-материальной базы. В подобных условиях дефицита времени и ограниченных современных лабораторно-материальных ресурсов вуза следует искать новые оптимальные и доступные модели интеграционной подготовки инженерных кадров.

Доступность электронного обучения и возможности дистанционных технологий делают весьма привлекательными создание образовательных кластеров [Проскурина, 2011; Сандалова, 2010]. Образовательные кластеры, объединяющие разнопрофильные вузы, производство и бизнес, могут обеспечить усиление профессиональной направленности подготовки магистрантов, их готовность работать в условиях глобальной коммуникации и информатизации.

Во многих странах современное качество вузовского образования связывают с переходом на гуманистическую парадигму личностно-центрированного обучения [Crumly, 2014; Wright, 2011; Seaman, 1989; Пак и др., 2015]. Личностно-центрированное обучение – это система, нацеленная на непринужденное образование и создание условий, обеспечивающих мотивацию к обучению, развитие личности обучаемого, гуманное отношение к обучаемому. Она требует от обучаемого быть активным и ответственным участником в построении собственной образовательной траектории, выборе темпа обучения, средств и способов достижения образовательных результатов [Hannafin, 2010].

Главными составляющими традиционной магистерской подготовки являются три блока: фундаментально-предметный, научно-исследовательский и производственный. Академическая подготовка отражает традиционную схему аудиторно-семинарской работы с предметно-ориентирован-

ным характером. Научно-исследовательская работа студентов-магистрантов, как правило, заключается в выполнении курсовых проектов и магистерских диссертаций.

Серьезные изменения за последние годы претерпела производственная практика студентов в технических вузах. К сожалению, интегрированные между собой производственно-образовательные системы в силу экономических механизмов распались либо трансформировались в новые структуры.

Теперь вузы сами вынуждены искать партнеров и работодателей, договариваться о местах производственной практики.

Таким образом, классическая схема подготовки магистрантов уже не устраивает ни преподавателя, ни магистранта, а также и работодателя. В этой связи нужны новые адекватные организационные модели учебного процесса, которые бы обеспечивали «безболезненные», малозатратные механизмы резкого повышения качества современного инженерного образования.

Цель настоящей работы – проектирование и создание инженерного образовательного кластера для реализации личностно-центрированной подготовки магистрантов в технических вузах, способствующей формированию у студентов высокого уровня готовности к научно-технической и исследовательской коллективно-распределенной инженерной деятельности, высокой культуры профессионального, научного и психолого-педагогического общения.

Методологическая часть и методы исследования. Несмотря на активную деятельность государства и системы образования по активизации образовательной, научно-технической и исследовательской деятельности молодежи, остается ряд нерешенных проблем:

– отсутствие единого пространства, удовлетворяющего различным интересам и потребностям молодежи, реализующего принцип доступности и индивидуального подхода;

– несоответствие средств, методов и форм организации и управления образовательной и научно-творческой деятельности молодежи, отвечающих современному уровню развития компью-

терных систем, телекоммуникаций, робототехники и техники в целом;

- недостаточная разработанность систем диагностики научно-творческого потенциала молодежи;
- низкая степень кооперативной политики как среди различных уровней и направлений образования, так и внутриуровневой интеграции;
- оторванность от реальной производственной сферы, отсутствие внедренческой базы [Бархатова, Гринберг, 2015].

Все это вызывает необходимость построения новой системы развития образовательного и научно-технического потенциала молодежи, отвечающей современным тенденциям научно-технического прогресса, а также обеспечивающей преемственность результатов на различных уровнях интеграции «школа-вуз-бизнес».

Одним из эффективных современных типов организации учебного процесса являются образовательные кластеры. Преимущества, обеспечиваемые образовательным кластером как организационной формы объединения усилий заинтересованных сторон в целях повышения эффективности образовательного процесса, обуславливают необходимость обращения к кластерному подходу в образовании.

Существуют разные модели образовательных кластеров. Они в большинстве случаев интегрируют договорными отношениями несколько организаций, включая школы, вузы, бизнес.

По мнению Е.С. Куценко, главное отличие образовательного кластера заключается не столько в составе его участников (в состав образовательного кластера могут входить коммерческие организации, органы государственной власти, организации по сотрудничеству) и не в главенствующей роли вузов (они могут служить ядром и обычного кластера), а в том специфическом продукте, который является результатом деятельности такого кластера [Куценко, 2012].

Для организации целесообразной и планируемой деятельности в кластере необходимо обозначить контуры такой образовательной технологической платформы, в которой без «капитальной реконструкции» существующих сфер образования, науки и бизнеса возможна их кооперация и корпорация [Смирнов, 2010]. В образователь-

ных кластерах потенциально возможно интегрировать науку, образование и жизнь, осуществлять непрерывную практико-ориентированную профессиональную подготовку молодежи без коренной реконструкции сложившихся способов жизнедеятельности, организации рабочего пространства участников кластера (школа, вуз, производство) за счет преимуществ облачных технологий, электронных форм и средств обучения.

Предлагаемое исследование связано с реализацией идеи проекта «Разработка новой магистерской программы «Конструкторско-технологическое обеспечение разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации систем управления ракетно-космической техники» в созданном инженерном образовательном кластере. Концептуальной основой работы стали дидактические принципы коллективно-распределенной учебной деятельности, максимального учета индивидуальных предпочтений студента, касающихся условий обучения, и их профессионально-ориентированный характер. Выбор кластерной модели магистерской подготовки обусловлен имеющимся опытом авторов, много лет изучающих вопросы повышения мотивации студентов к обучению в условиях социального партнерства с производственными структурами и межвузовской кооперации, применения практико-ориентированных, электронных и сетевых технологий в образовательных кластерах [Лукьяненко и др., 2010; 2010; 2011; 2013].

Проект поддержан Фондом В. Потанина в рамках благотворительной программы «Стипендиальная программа Владимира Потанина среди преподавателей магистерских программ» за возможность развития инженерного образования.

На кафедре систем автоматического управления Сибирского государственного университета науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева в рамках новой магистерской программы «Конструкторско-технологическое обеспечение разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации систем управления ракетно-космической техники» была разработана и частично апробирована инновационная модель кооперации технического, педагогического вузов и производства по кластерному типу (рис. 1).



Рис. 1. Модель магистерской подготовки в инженерном образовательном кластере

Fig. 1. Master training model within engineering educational cluster

1. В первую очередь обратим внимание на новый блок – гуманитарно-педагогическая подготовка.

Для магистерских программ важными факторами результативности обучения магистрантов, помимо основных, являются их метапредметные и личностные компетенции. К примеру, это могут быть управленческие, педагогические, креативные и конструкторские качества обучаемых.

Учитывая одно из важнейших целевых направлений магистратуры – подготовку магистрантов к преподавательской и научной карьере, – важно рассмотреть философско-методологический блок дисциплин с психолого-педагогическим содержанием. При этом для данных дисциплин отбор содержания, выбор средств, методов и форм обучения следует ориентировать на специфику магистерской образовательной программы. В этой связи возникает целесообразность привлечь в инженерный кластер педагогический вуз для сопровождения учебного процесса по специальным фундаментальным и психолого-педагогическим дисциплинам. При этом удастся интегрировать предметное и социальное содержание профессионального труда, трансформируя учебную работу студента в профессиональную деятельность будущего специалиста. В исследованиях российских ученых [Сандалова, 2010] по выявлению корреляционных взаимосвязей общекультурных и общепрофессиональных компетенций показано, что развитие таких компетен-

ций, как способность к работе в команде, способность к работе над проектом, оказывает существенное влияние и на развитие других компетенций. Приобретенные компетенции в результате изучения и сознательного применения образовательных технологий положительно влияют на успешность в обучении и формирование профессиональных качеств будущего инженера [Яковлева, Дорошенко, 2016, 553–555].

Существует широкий спектр образовательных технологий, в процессе овладения которыми, в частности: инициируется активность студентов, мотивируется творчество; студентам предоставляются способы продуктивной деятельности, работы с разнообразием информационных текстов; развивается критичность мышления, происходит обучение обмену ценностными суждениями; происходит обучение сотрудничеству в коллективной работе; развиваются навыки самоуправления в исследовательской деятельности [Бабич, 2013; Motschnig-Pitrik and Nykl, 2003].

В качестве примера образовательных технологий, способствующих развитию интеллектуального и коммуникативного потенциала личности, можно указать следующие: технологии, базирующиеся на графических методах сжатия информации; технологии развития критического мышления через чтение и письмо; технологии дискуссионного типа; техники генерирования идей; кейс-технологии; игровые технологии; проектные технологии.

2. Академическая и производственная подготовка.

Если давать характеристику современному образованию, необходимо сказать о такой черте, как гибкость, которая сказывается на возможности изменения образовательной траектории обучающимся. Это, несомненно, одна из положительных характеристик, так как соответствует быстро меняющимся условиям жизни. Именно гибкость образовательного процесса способствует мобильности, адаптивности, конкурентоспособности на рынке труда выпускников.

Кроме того, гибкость в образовании обеспечивает такие важные организационные возможности, как:

- время, которое может затрачивать студент магистратуры на обучение в целом или на изучение той или иной дисциплины;
- скорость, с которой идет процесс обучения;
- место обучения, поскольку теперь современные технологии позволяют выбрать как физическое присутствие в аудитории, так и виртуальные классы;
- содержание программы, ее вид;
- стиль изучения дисциплин по выбору студентов;

- формы оценивания;
- вид сотрудничества с преподавателем или другими студентами (командная либо индивидуальная работа);
- набор всех вышеперечисленных возможностей применительно к одной изучаемой дисциплине [Palmer, 2011].

Посредством электронных технологий мы предлагаем студентам определить самим весь набор опций, который, по их мнению, будет способствовать лучшему усвоению программы магистратуры. С этой целью мы полностью продублировали курс в электронном формате, что позволило применить многие образовательные технологии, но основным достижением стала большая самостоятельность студентов и, следовательно, большая ответственность за результаты обучения.

Для обеспечения гибкости образовательной траектории необходимо предусмотреть определенные элементы образовательной программы, которые являются общими для возможных программ одного уровня, например, прикладной и академической магистратуры (рис. 2). Таких элементов несколько, академическая подготовка – один из них.

	Программы магистратуры	
	Прикладная	Академическая
Ориентация программ	Основа - практико-ориентированная, прикладные виды профессиональной деятельности	Основа - научно-исследовательский и педагогический виды профессиональной деятельности.
Особенности подготовки	- приобретение прикладных компетенций, необходимых для карьеры в бизнесе или промышленности; - выполнение исследования, прикладного характера, по заданию промышленности или бизнеса	- приобретение опыта исследовательской деятельности; - выполнение собственного научного исследования как вклад в коллективное исследование, выполняемое в рамках научной школы

Карьера в бизнесе или промышленности

Карьера в науке

Рис. 2. Особенности подготовки в прикладной и академической магистратуре
Fig. 2. The features of training within applied and academic master's degree programs

Как видно из рис. 2, оба вида магистерских программ могут заканчиваться научной карьерой. Известный факт, что прикладная, как и академическая, магистратура завершаются исследованием, что невозможно без определенной академической подготовки, но на основании ежегодных проводимых авторами небольших исследований аудитории магистрантов с целью выяснения их нужд в изучении иностранного языка можно констатировать, что только 10 % слушателей магистратуры с интересом относятся к академической подготовке, так как собираются связывать дальнейшее развитие с аспирантурой.

Тем не менее, разрабатывая курс иностранного языка в профессиональной сфере для слушателей прикладной магистерской программы, необходимо делать ставку на академическую подготовку. Это как раз тот вид подготовки, который делает курс профессионального языка полезным для магистрантов, благодаря его практической направленности.

Во-первых, при изучении иностранного языка на новом уровне слушатели должны сфокусироваться на своем прикладном или академическом исследовании, которое невыполнимо без изучения существующего положения дел в современной науке, не ограниченной рамками одной страны, одного университета. Во-вторых, необходимо знакомить магистрантов с правилами академического письма, форматом научных статей. Также магистрант должен быть проинформирован о существующих реферативных базах данных научных статей. Слушатели курса не только читают предлагаемые материалы, но проводят собственные исследования и поиск журналов по их направлению, чтобы впоследствии стать автором публикации в выбранном журнале.

В-третьих, академическая подготовка дает возможность взаимодействия со специалистами лингвистических направлений, начиная от решения прикладной задачи – создания глоссария терминов, полезных не только для магистрантов, но и для специалистов. В дальнейшем могут быть разработаны совместные

задания для магистрантов, одним из которых можно считать обязательное написание аннотации к магистерскому исследованию.

Академическая подготовка, конечно, предусматривает участие в научных событиях, поэтому главное задание для магистрантов – подготовка научной публикации и выступление на научной студенческой конференции. При этом магистранты не только представляют свое исследование аудитории, но делают это на иностранном языке, используя научный язык. Таким образом, происходит своеобразное соединение академической подготовки, целей отдельно взятой дисциплины и нужд магистрантов.

Описанный здесь опыт представляет лишь усилия одной кафедры, задействованной в магистерской подготовке. Без сомнения, ведущая роль в академической подготовке принадлежит специалистам выпускающей кафедры и научным руководителям аспирантов. Причем совершенно правильно, что у научного руководителя иные задачи, которые не могут сводиться к информированию магистранта о существующих исследованиях. В рамках академической подготовки научный руководитель организует исследование и направляет его, а магистрант должен самостоятельно применить навыки и умения, полученные в результате академической подготовки, и провести заданное ему исследование.

Для магистрантов академическая подготовка также важна, так как дает им дополнительное понимание научной деятельности вместе с научно-исследовательской подготовкой. Результатом совместных усилий преподавательского состава можно считать тот факт, что, приближаясь к защите диссертации, магистранты меняют отношение к карьере ученого, более 40 % выпускников магистратуры поступают в аспирантуру. Важной составляющей производственной подготовки магистрантов в прикладной магистратуре является производственная практика.

Чтобы усилить производственную практику студента-магистранта целесообразно создать учебно-производственную среду, модель которой показана на рис. 3.



Рис. 3. Модель учебно-производственной среды

Fig. 3. Model of learning in-plant environment

Модуль 1 включает:

– учебно-материальную базу вуза – комплекс зданий и оборудования, используемых для организации учебно-воспитательного процесса и проведения научно-исследовательской работы.

– материально-технические средства предприятия – здания и сооружения производственного назначения и социальной сферы, а также приборы и оборудование (в том числе высокотехнологичные и уникальные), экспериментальные установки и др.

Модуль 2. Профессиональное обучение студентов можно проводить двумя методами: в виде обучения на рабочем месте (внутрипроизводственное обучение) и обучения вне рабочего места (внепроизводственное обучение).

Внутрипроизводственное обучение отличается практической направленностью, непосредственной связью с производственными функциями. В этот период применяются следующие методы активного обучения: метод усложняющихся заданий; смена рабочего места (ротация); направленное приобретение опыта; производственный инструктаж; повышение квалификации; обучение второй (смежной) профессии; наставничество; стажировка; метод де-

легирования полномочий (ответственности) и другие методы.

Положительной стороной внутрипроизводственного обучения является то, что подготовка квалифицированных кадров осуществляется с учетом специфики предприятия, передача знаний происходит простым наглядным способом, результат обучения легко контролируется.

Внепроизводственное обучение дает возможность абстрагироваться от сегодняшней ситуации на производстве, выйти за рамки традиционных производственных отношений и способствует формированию принципиально новых поведенческих и профессиональных компетенций.

В предлагаемой модели учебно-производственной среды названные методы рассматриваются и используются в тесной связи друг с другом.

Модуль 3. Субъекты обучения студентов вне рабочих мест – это лица, с которыми обучаемый взаимодействует в процессе обучения непосредственно в вузе (преподаватели; сотрудники и студенты вуза, а также наиболее опытные и квалифицированные специалисты с производства, привлекаемые к преподаванию по совместительству).

К субъектам обучения студентов на рабочих местах относятся инженерно-технические работники, специалисты, рабочие предприятия.

В процессе названных взаимодействий происходит формальное, направленное на получение и / или изменение образовательного уровня и квалификации согласно определенным образовательно-профессиональным программам и сроком обучения образование и неформальное, заключающееся в получении знаний, умений и навыков для удовлетворения образовательных личностных потребностей, не регламентированное местом получения, сроком и формой обучения образование студентов.

Модуль 4. Вузовская составляющая этого модуля включает:

– базы данных имеющихся в вузе приборов, оборудования, инструмента, материалов, приспособлений, комплектующих элементов, технической документации, книг, учебников, методических материалов, журналов и др.;

– книги, учебники, методические материалы, справочники, журналы, техническую документацию на приборы и оборудование вуза, кинофильмы, диафильмы, слайды, аудиокассеты, видеокассеты, магнитные и электронные носители информации.

Предприятие в этом модуле представлено:

– информационно-справочными системами, технической, технологической и нормативной документацией (базы данных; положения о подразделениях, должностные инструкции, документация по охране труда, пожарной безопасности и экологии; ГОСТы, стандарты предприятия, технологические процессы, технические описания и инструкции по эксплуатации приборов, станков и оборудования и др.);

– фонды научно-технической библиотеки и отдела патентно-технической информации.

Модуль 5. Первоочередная задача этого модуля – дать будущему инженеру в дополнение к необходимым знаниям еще и необходимые для его профессиональной деятельности навыки и умения, а именно:

– концептуальные навыки и умения. К их числу относятся мышление инженера, его умение обрабатывать поступающую информацию и способность осуществлять планирование, стра-

тегически мыслить, разрабатывать долгосрочные перспективы организации;

– навыки и умения работы с персоналом. Под ними понимаются способности инженера к работе с людьми, а также умение эффективно взаимодействовать в команде. Проявляется это во взаимоотношениях с сотрудниками, в умении их мотивировать, в содействии эффективной координации их деятельности;

– технические навыки и умения. К ним относятся специальные знания и способности, необходимые для выполнения рабочих задач, т.е. навыки использования методов, технологий и оборудования, необходимых при выполнении конкретных функций, таких как исследования и разработки, производство продукции и услуг или решение вопросов финансирования. Владение техническими навыками предполагает наличие у инженера профессиональных знаний, аналитических способностей и умения правильно применять инструментальные или иные средства для разрешения проблем в конкретной области [Сердюк, 2002].

Эффективный инженер должен обладать всеми перечисленными навыками и умениями, степень которых зависит от положения инженера на служебной лестнице.

На решение названных задач направлены используемые практико- и профессионально ориентированные технологии обучения, под которыми следует понимать специальный набор методов и средств обработки, представления, изменения и предъявления учебной информации. Посредством использования этих технологий достигается формирование профессионально значимых для будущей профессиональной деятельности выпускников вуза качеств личности будущего специалиста, а также знаний, навыков и умений, обеспечивающих высокий уровень их готовности к осуществлению функциональных обязанностей по избранной специальности.

Модуль 6. Основными видами электронных средств учебного назначения, которые могут рассматриваться как компоненты этого модуля, являются:

– обучающие электронные издания (учебники, учебные пособия, конспекты лекций);

– учебно-методические электронные издания (методические указания, руководства, содержащие материалы по выполнению лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов, заданий по инженерно-производственной подготовке, изучению курса);

– сервисные программные средства общего и специального назначения, имитационные программные средства, учебные среды программирования;

– программные средства и системы учебного назначения (обучающие программные системы, электронные тренажеры, программные средства лабораторий удаленного доступа и виртуальных лабораторий, информационно-поисковые справочные системы);

– программные средства для диагностики, измерения и контроля уровня знаний, умений и навыков обучаемых;

– средства автоматизации профессиональной деятельности (промышленные системы и / или их учебные аналоги).

Модуль 7. В рамках этого модуля для студентов предполагается:

– участие в научно-исследовательской работе учебного заведения и предприятия;

– участие в работе научно-практических конференций, проводимых вузом и предприятием;

– изобретательская и рационализаторская работа по проблемам вуза и предприятия;

– выполнение курсовых проектов и выпускных квалификационных работ практической направленности для нужд учебного заведения и предприятия;

– участие в разработке информационно-справочных систем, методических материалов, компьютерных средств обучения;

– участие в разработке и изготовлении технических средств обучения, лабораторных установок.

3. Социальное партнерство в научно-исследовательской работе.

При построении обучения, направленного на развитие ключевых компетенций, необходимо реализовывать ряд педагогических условий, среди которых следует выделить следующие:

обеспечение деятельностного характера освоения социального опыта в процессе обучения; создание информационно-образовательного пространства, направленного на формирование ключевых компетенций; осуществление диагностики и коррекции результатов процесса формирования ключевых компетенций. В учебной сфере деятельности освоение будущими специалистами знаний и умений цикла предметных дисциплин более эффективно, если они вовлекаются в разработку дидактических средств по этим дисциплинам по рекурсивному способу «учусь, разрабатывая средства для обучения тому, чему учу». Еще больший эффект следует ожидать от учебного процесса, когда студент одного вуза помогает разрабатывать средства и методики обучения дисциплинам студентам другого вуза. При этом результативность и успешность подобной деятельности студента оценивается как с внутренней (с позиций своего вуза), так и с внешней (с позиций другого вуза) сторон.

Главным объединяющим фактором в научной сфере деятельности является тематика учебно-исследовательских, научно-исследовательских и проектных работ, к выполнению которых привлекаются субъекты образовательных учреждений – социальных партнеров. Для этого лучше всего подходят комплексные проекты, направленные на решение реальных и значимых для региона проблем и задач развития всех сфер жизнедеятельности общества. На основе таких проектов возникают интересные учебные и исследовательские задачи, решение которых зачастую возможно только объединенными усилиями в рамках комплексных учебных работ, курсовых и дипломных проектов, магистерских диссертаций. В силу возрастающего требования общества к будущим специалистам в части их готовности к виртуальной коллективно-распределенной проектно-исследовательской профессиональной деятельности необходимо создание адекватных интеграционных условий организации НИР в межвузовской кооперации.

Повышение результативности НИР возможно при разработке и реализации кластерной концепции организации научно-исследова-

тельской деятельности молодежи путем создания международной открытой сетевой лаборатории. Для управления НИР участников кластера (школы, вузы, бизнес) создается *научно-исследовательская информационная среда* с модульной технологической структурой, включая управленческий портал и копилку научных проблем и задач. Разработанные методы кластерной организации НИР позволяют студентам и преподавателям вузов интегрировать научный потенциал для решения общих, практических и научно значимых задач, что будет стимулировать их творческие способности и помогать максимально быстро набирать необходимый опыт, получать недостающие научно-исследовательские компетенции.

4. Реализация личностно-центрированного обучения студентов.

Осознавая необходимость и возможность личностно-центрированного обучения студентов, исследователи осуществляют поиск путей электронного обучения на всех уровнях образования, создают и расширяют спектр дистанционных курсов, формируют интегрированные облака для предоставления информационных образовательных услуг, новых ИТ-моделей обучения [Баженова, Пак, 2016]. Вектор развития образовательных систем в целом и электронного обучения в частности смещается в сторону его интеллектуализации, носит компетентностный и когнитивный характер. Результаты обучения в традиционной методической системе дисциплины – приобретение знаний, умений и набора компетенций – трансформируются в профессиональное развитие личности с помощью знаний предметной области в соответствии с ее потребностями, мотивами, способностями.

Для узаконивания прав и обязанностей студентов и преподавателей следует принять нормативные акты, определяющие требования к знаниям, умениям и компетенциям студента по изучаемым дисциплинам и «правила игры», т.е. допустимые варианты стратегий достижения результатов обучения.

Условием обеспечения поддержки этих стратегий становятся специально спроектиро-

ванные информационные предметные среды [Vosniadou, 2001; Motschnig-Pitrik and Holzinger, 2002]. В них накапливается многообразие информационных источников и средств построения и реализации проективных индивидуальных образовательных траекторий студента.

Наиболее подходящим инструментом для создания этих траекторий является технология дорожных карт [Lee, Park, 2005; Андреева, 2015; Пак, 2015; и др.]. Учебная дорожная карта по заданной дисциплине представляет индивидуальный проект достижения планируемых самим студентом целей и результатов обучения. В отличие от процедурных учебных планов и программ, в которых все мероприятия запланированы жестко по ресурсам, исполнителям и срокам, учебная дорожная карта предусматривает вариативность достижения конечного результата на основе новых идей, технологий, ресурсов, которые возникают у обучаемого в процессе планируемой им самим учебной деятельности.

Заключение. Разработка новых магистерских программ является сложным и многофакторным процессом.

В настоящее время сложились необходимые и достаточные условия для устранения причин неудовлетворенности традиционным учебным процессом студентов и преподавателей с помощью организации инженерного образовательного кластера, в которой реализуется личностно-центрированное обучение.

На примере магистерской программы «Конструкторско-технологическое обеспечение разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации систем управления ракетно-космической техники» в Сибирском государственном университете науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева была разработана модель инженерного образовательного кластера и начата ее апробация. Небольшой экспериментальный опыт уже показал значительную положительную динамику в результативности нового инновационного учебного процесса.

Таким образом, предложенный подход в организации новой магистерской подготовки

в условиях инженерного образовательного кластера представляет эффективный механизм реализации принципов личностно-центрированного обучения студентов, повышения мотивации и профессионально направленного характера их обучения.

Благодарности. Авторы статьи выражают признательность и благодарность Благотворительному фонду В. Потанина за оказанную материальную поддержку проекта «Разработка новой магистерской программы «Конструкторско-технологическое обеспечение разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации систем управления ракетно-космической техники», одним из результатов реализации которого является написание настоящей статьи.

Библиографический список

1. Андреева Н.М., Пак Н.И. О роли дорожных карт при электронном обучении информатике студентов классических университетов // Открытое образование. 2015. № 3. С. 101–109.
2. Бабиц Н. Конструктивизм: обучение и преподавание // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. № 3(25). С. 6–30.
3. Баженова И.В., Пак Н.И. Проективно-рекурсивная технология обучения в личностно ориентированном образовании // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 7–15.
4. Бархатова Д.А., Гринберг Г.М. Повышение научно-технического потенциала молодежи средствами кластерного объединения // Решетневские чтения: матер. XIX Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Сиб. гос. аэрокосмич. ун-та им. акад. М.Ф. Решетнева (10–14 нояб. 2015, Красноярск): в 2 ч. / под общ. ред. Ю.Ю. Логинова ; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2015. Ч. 2. С. 461–463.
5. Гринберг Г.М. Инновационная модель выполнения выпускных квалификационных работ студентов на основе межвузовской кооперации // Инновации в непрерывном образовании. 2011. № 3. С. 14–19.
6. Гринберг Г.М., Пак Н.И. Корпоративная модель и технология кооперативного обучения при выполнении межвузовских дипломных проектов // Инновации в непрерывном образовании. 2010. № 1. С. 62–69.
7. Гринберг Г.М., Ивкина Л.М. Принцип интеграции различных образовательных форм непрерывного образования с позиций межвузовской кооперации // Развитие непрерывного образования: матер. IV Междунар. науч.-практ. конф. в рамках науч.-образоват. форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития», посвященного 80-летию КГПУ им. В.П. Астафьева. Красноярск, 27–28 ноября 2012 г. / отв. ред. Е.Н. Белова; ред. кол. [Электронное издание]. Красноярск, 2013. С. 29–31.
8. Куценко Е.С. Феномен образовательного кластера [Электронный ресурс]. URL: <http://evg-ko.livejournal.com/5992.html> (дата обращения: 15.07.2017).
9. Лукьяненко М.В., Гринберг Г.М., Пак Н.И. Инновационная учебная деятельность кафедры систем автоматического управления в условиях межвузовской кооперации Компетентностный подход в аэрокосмическом образовании: монография. М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010. С. 149–163.
10. Пак Н.И., Дорошенко Е.Г., Хегай Л.Б. Учебные дорожные карты как средство личностно ориентированного обучения // Образование и наука. 2015. № 8. С. 97–111.
11. Пак Н.И., Дорошенко Е.Г., Хегай Л.Б. О необходимости и возможности организации личностно-центрированного обучения в вузе // Педагогическое образование в России. 2015. № 7. С. 16–23.
12. Проскурина Т.Л. Образовательный кластер как региональная инновационная стратегия // Образовательные технологии. 2011. № 3. С. 53–63.
13. Сандалова С.Я. Педагогический резонанс как состояние субъектов образовательной деятельности // Вестник Бурятского государственного университета. 2010. № 15. С. 262–266.

14. Сердюк В.А. Инженер, магистр, гибридный или профит-менеджер: кого приемлет XXI век? [Электронный ресурс]. URL: <http://kapr.ru/articles/2002/11/388.html> (дата обращения: 15.07.2017).
15. Смирнов А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: монография. Казань: РИЦ «Школа», 2010. 102 с.
16. Яковлева Т.А., Дорошенко Е.Г. Образовательные технологии в магистерской подготовке инженерных кадров // Решетневские чтения: матер. XX Юбилейной междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика М.Ф. Решетнева (9–12 нояб. 2016, Красноярск): в 2 ч. / под общ. ред. Ю.Ю. Логинова; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2016. Ч. 2. 576 с.
17. Crumly C. Pedagogies for Student-Centered Learning: Online and On-Ground. Minneapolis: Fortress Press, 2014.
18. Hannafin M.J., Hannafin K.M. Cognition and student-centered, web-based learning: Issues and implications for research and theory // In J.M. Spector et al. (eds.), Learning and Instruction in the Digital Age. 2010. P. 11–23. Springer US. DOI 10.1007/978-1-4419-1551-1_2
19. Lee S., Park Y. Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: overall process and detailed modules, Technology Forecasting & Social Change, 2005. P. 72, 267–583.
20. Motschnig-Pitrik R., Holzinger A. Student-Centred Teaching Meets New Media: Concept and Case Study // In IEEE Educational Technology & Society. 2002. 5 (4). P. 160–172.
21. Motschnig-Pitrik R., Nykl L. Towards a Cognitive-Emotional Model of Rogers' Person-Centered Approach // Journal of Humanistic Psychology. 2003. 43(4). P. 8–45.
22. Palmer S.R. The Lived Experience of Flexible Education – Theory, Policy and Practice // Journal of University Teaching & Learning Practice. 2011. 8(3). Available at: <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol8/iss3/2> (дата обращения: 10.06.2017).
23. Seaman D.F., Fellenz R.A. Effective strategies for teaching adults. Columbus, OH: Merrill Publishing Co, 1989.
24. Vosniadou S., Ioannides C., Dimitrakopoulou A., Papademetriou F. Designing learning environments to promote conceptual change in science // Learning and Instruction. 2001. 11 (4–5). P. 381–419.
25. Wright G.B. Student-Centered Learning in Higher Education // International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. 2011. 23 (3). P. 93–94.

PROFESSIONAL TRAINING OF TECHNICAL UNIVERSITY MASTERS IN THE CONDITIONS OF EDUCATIONAL CLUSTER

G.M. Grinberg (Krasnoyarsk, Russia)

M.V. Lukyanenko (Krasnoyarsk, Russia)

M.V. Savelyeva (Krasnoyarsk, Russia)

E.G. Doroshenko (Krasnoyarsk, Russia)

N.I. Pak (Krasnoyarsk, Russia)

Abstract

Problem and purpose. At present, specialists with new professional and meta-subject competencies, a high level of readiness for distributed-collective activity, high culture of scientific, technical and psychological-pedagogical communication are required. The purpose of the work is to substantiate the feasibility of creating engineering education clusters to improve the quality of master's training in technical universities in conditions of e-learning, interuniversity integration, partnership in the sphere of science, education and production.

The research methodology consists of analysis and generalization of research works of foreign and domestic scientists devoted to the study of models of educational clusters, cooperative learning, and personal-centered learning.

Educational cluster allows eliminating the deficiencies of modern education by cooperating material and intellectual resources for the implementation of new models of effective training of engineering personnel. The leading strategy of an engineering educational cluster is student-centered learning. To create the necessary

conditions for its implementation, the cooperation of a technical university with a pedagogical university is justified, as well as the design of a special educational and production environment, as close to real production and technological conditions as possible on the basis of social partnership with production structures and interuniversity cooperation.

Results. At the Department of Automatic Control Systems of the Siberian State University of Science and Technology, the proposed model of master's training has been launched. A small experience of its approbation showed a significant positive dynamics in the effectiveness of the new innovative educational process.

Conclusion. The proposed approach in the organization of a new master's training in an engineering educational cluster provides an effective mechanism for realizing the principles of student-centered learning, increasing the motivation and professionally oriented nature of their education.

Keywords: *masters, vocational training, engineering educational cluster, graduates' competence, space branch, educational road map.*

References

1. Andreeva N.M., Pak N.I. On the role of road maps in e-learning of computer science for students of classical universities // Open Education. 2015. No. 3. P. 101–109.
2. Babich N. Constructivism: learning and teaching // Bulletin of KSPU named after V.P. Astafiev. 2013. No. 3 (25). P. 6–30.
3. Bazhenova I.V., Pak N.I. Projective-Recursive Technology of Learning in Person-Oriented Education // Pedagogical Education in Russia. 2016. No. 7. P. 7–15.
4. Barkhatova D.A. Increase of scientific and technical potential of youth by means of cluster association / D.A. Barkhatova, G.M. Greenberg. Reshetnev's readings: proceedings of the 19th Intern. Scientific-Practical Conf., dedicated to the 55th anniversary of Reshetnev Siberian State Aerospace University (10–14 November 2015, Krasnoyarsk): in 2 parts / edited by Yu.Yu. Loginov; Siberian State Aerospace University. Krasnoyarsk, 2015. Part 2. P. 461–463.
5. Grinberg G.M. Innovative model of performance of final qualifying works of students on the basis of interuniversity cooperation // Innovations in continuous education. 2011. No. 3. P. 14–19.
6. Grinberg G.M., Ivkina L.M. The principle of integration of various educational forms of continuing education from the standpoint of interuniversity cooperation. Development of continuing education: Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference in the framework of the scientific and educational forum "Man, Family and Society: History and Development Prospects" dedicat-

- ed to the 80th anniversary of KSPU named after V.P. Astafiev. Krasnoyarsk, November 27–28, 2012 / edited by E.N. Belova; Electronic edition. Krasnoyarsk, 2013. P. 29–31.
7. Grinberg G.M., Pak N.I. Corporate model and technology of cooperative learning in the implementation of inter-university diploma projects // *Innovations in continuous education*. 2010. No. 1. P. 62–69.
 8. Kutsenko E.S. The phenomenon of educational cluster [Electronic resource]. URL: <http://evg-ko.livejournal.com/5992.html>. (accessed July 15, 2017).
 9. Lukyanenko M.V., Grinberg G.M., Pak N.I. Innovative educational activity of the department of automatic control systems in the conditions of intercollegiate cooperation. Competency-based approach in aerospace education: Monograph. Moscow: Izd-vo MAI-PRINT, 2010. P. 149–163.
 10. Pak N.I., Doroshenko E.G., Hegai L.B. Educational road maps as a means of personally oriented learning // *Education and Science*. 2015. No. 8. P. 97–111.
 11. Pak N.I., Doroshenko E.G., Hegai L.B. On the need and possibility of organizing a person-centered study in university // *Pedagogical Education in Russia*. 2015. No. 7. P. 16–23.
 12. Proskurina T.L. Educational cluster as a regional innovation strategy // *Educational technologies*. 2011. No. 3. P. 53–63.
 13. Sandalova S.Ya. Pedagogical resonance as a condition of subjects of educational activity // *Bulletin of Buryat State University*. 2010. No. 15. P. 262–266.
 14. Serdyuk V.A. Engineer, Master, Hybrid or Profit Manager: whom does the 21st century accept? [Electronic resource]. URL: <http://kapr.ru/articles/2002/11/388.html>. (accessed 15.07.2017).
 15. Smirnov A.V. Educational clusters and innovative education in university: Monograph. Kazan: RITS «School», 2010. 102 p.
 16. Yakovleva T.A., Doroshenko E.G. Educational technology in the master's training of engineering personnel // *Reshetnev readings: proceedings of the 20th Anniversary International Scientific-Practical Conference dedicated to the memory of the general designer of rocket-space systems, academician M.F. Reshetnev (09–12 November 2016, Krasnoyarsk)*: in 2 parts / edited by Yu.Yu. Loginov; Siberian State Aerospace University. Krasnoyarsk, 2016. Part 2. 576 p.
 17. Crumly C. (2014). *Pedagogies for Student-Centered Learning: Online and On-Ground*. Minneapolis: Fortress Press.
 18. Hannafin M.J. & Hannafin K.M. (2010). *Cognition and student-centered, web-based learning: Issues and implications for research and theory*. In J.M. Spector et al. (eds.), *Learning and Instruction in the Digital Age* (pp. 11-23). Springer US. DOI 10.1007 / 978-1-4419-1551-1_2
 19. Lee S. & Park Y. (2005). Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: Overall process and detailed modules, *Technology Forecasting & Social Change*, 72, 267–583.
 20. Motschnig-Pitrik R. & Holzinger A. (2002). Student-Centred Teaching Meets New Media: Concept and Case Study. In *IEEE Educational Technology & Society*, 5 (4), 160–172.
 21. Motschnig-Pitrik R. & Nykl L. (2003). Towards a Cognitive-Emotional Model of Rogers' Person-Centered Approach. *Journal of Humanistic Psychology*, 43 (4), 8–45.
 22. Palmer S.R. The Lived Experience of Flexible Education – Theory, Policy and Practice, *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 8 (3), 2011. Available at: <http://ro.uow.edu.au/jutlp/vol8/iss3/2> (date of circulation - June 10, 2017).
 23. Seaman D. F. & Fellenz R. A. (1989). *Effective strategies for teaching adults*. Columbus, OH: Merrill Publishing Co.
 24. Vosniadou S., Ioannides C., Dimitrakopoulou A. & Papademetriou F. (2001). Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction*, 11 (4–5), 381–419.
 25. Wright G.B. (2011). Student-Centered Learning in Higher Education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23 (3), 93–94.