

УДК 378.14: 621: 622

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ (НА ПРИМЕРЕ МПТИ (Ф) СВФУ И АК «АЛРОСА»)

Гольдман А.А., Семёнов А.С., Егорова А.А.

*Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Мирный, e-mail: mptisyfu@mail.ru*

В работе описаны начинания в организации практико-ориентированного обучения по техническим направлениям подготовки специалистов, а именно по четырем специализациям специальности 21.05.04 «Горное дело» (горные машины и оборудование, обогащение полезных ископаемых, подземная разработка рудных месторождений, электрификация и автоматизация горного производства) в Политехническом институте (филиале) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном совместно с Акционерной компанией «АЛРОСА» (ПАО). Описаны предпосылки для организации практико-ориентированного обучения. Указаны причины проблем и противоречий высшего образования и реального производственного сектора. При реализации технических образовательных программ определены направления практико-ориентированного обучения. Представлены структуры Мирнинского политехнического института и Акционерной компании «АЛРОСА», на фоне которых положены начинания в организации практико-ориентированного обучения. Приведены достижения совместной научной деятельности структур. Рассмотрены вопросы организации практики на горных предприятиях. Определены цели научно-исследовательской работы студентов. Приведен перечень дисциплин, включенных в учебные планы по заказу предприятий. Установлено, что научно-исследовательская деятельность студентов, нацеленная на решение актуальных прикладных задач, является основным направлением подготовки специалистов по техническим специальностям в области горного дела.

**Ключевые слова:** высшее образование, практико-ориентированное обучение, инновационные образовательные программы, компетентностный подход, взаимодействие с работодателем, горное предприятие, научно-исследовательская деятельность студентов

## INSTITUTION OF PRACTICE-ORIENTED EDUCATION IN TECHNICAL DIRECTIONS OF SPECIALISTS TRAINING (FOR EXAMPLE MPTI NEFU AND PJSC «ALROSA»)

Goldman A.A., Semenov A.S., Egorova A.A.

*Polytechnic Institute (branch) «North-Eastern Federal University name after M.K. Ammosov»,  
Mirnyy, e-mail: mptisyfu@mail.ru*

The article describes the initiatives in the organization of practice-oriented training in technical areas of training, namely 4 specializations specialty 21.05.04 «Mining engineering» (mining machinery and equipment, mineral processing, underground mining of ore deposits, electrification and automation of mining industry) Polytechnic Institute (branch) «NEFU name after M.K. Ammosov» in Mirny together with public joint stock company «ALROSA». Described conditions for the organization of practice-based learning. The causes of the problems and contradictions of higher education and the real production sector. With the implementation of the technical training programs identified areas of practice-based learning. The structures of the Mirny Polytechnic Institute and the public joint stock company «ALROSA», against which the undertakings put into the organization of practice-based learning. Results achievement of joint scientific activity structures. The questions of organization practices at mining enterprises. The aims of research work of students. The list of disciplines included in the curricula commissioned by enterprises. It was found that the research activities of students, aimed at solving actual applied problems is the main focus of training in technical specialties in the field of mining.

**Keywords:** higher education, practice-oriented education, innovative educational programs, competence-based approach, the interaction with the employer, mining enterprise, scientific and research activities of students

Российская Федерация после присоединения к Болонской конвенции в своих основополагающих документах нацеливает вузы на подготовку квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности,

удовлетворению потребностей личности в получении соответствующего образования. Современные передовые тенденции развития высшего образования базируются на том, что объем информации, которой владеет наша цивилизация, удваивается каждые пять лет. Поэтому инновационное образование в лучших своих образцах ориентировано не столько на передачу знаний, которые постоянно устаревают, сколько на овладение базовыми компетенциями, позволяющими затем приобретать знания

самостоятельно как во время обучения в вузе, так и в течение всей жизни. Именно поэтому инновационное образование должно быть связано с практикой более тесно, чем традиционное. Помимо освоения знаний не менее важным становится освоение техник и приемов, с помощью которых можно получить, переработать и использовать новую информацию. Знания при этом осваиваются применительно к тем умениям, которыми овладевают студенты в рамках инновационных практико-ориентированных образовательных программ [4].

В связи с возросшей потребностью реального сектора экономики России в инженерных кадрах высокой квалификации к подготовке студентов технических специальностей вузов предъявляются все более жесткие требования, как со стороны работодателей, так и со стороны государства и самих студентов. Наряду с высоким теоретическим уровнем традиционного российского образования всеми сторонами рынка труда отмечается недостаточная практическая направленность обучения, оторванность получаемых в вузе фундаментальных знаний от их реального применения на практике. Внедрение рыночных отношений в российской экономике привело к существенному изменению механизмов взаимодействия предприятий и вузов. В настоящее время они оперируют разными понятиями в подходе к участию первых в подготовке кадров с высшим образованием. Позиция одной стороны заключается в том, что вузы готовят специалистов, не удовлетворяющих требованиям производства, другой – что предприятия некомпетентны в вопросах организации учебного процесса. По причине замкнутости вузов предприятия не знают, какого специалиста берут на работу, какие квалификации, навыки, компетенции приобрел выпускник за время обучения в вузе. В этом состоит глубокое противоречие между системой профессионального образования и реальным производственным сектором, требующим от выпускника вуза на рынке труда не сами по себе знания, а способность специалиста применять их на практике в реальных условиях конкретного предприятия [6].

Внедрение практико-ориентированного подхода в университетах зарубежных стран и России становится конкурентным преимуществом таких вузов на рынках образовательных услуг и труда в борьбе за одаренных абитуриентов и стратегических партнеров-работодателей. В мировой практике применяются различные формы реализации практико-ориентированного подхода [17], эффективность которых зависит от направления подготовки специалиста:

- формирование профессионального опыта студентов путем их погружения в профессиональную среду при прохождении учебно-ознакомительной, учебной, производственной и преддипломной практики;

- применение профессионально-ориентированных технологий обучения, направленных на формирование у будущих специалистов значимых для профессиональной деятельности знаний, умений, навыков;

- использование профессионально-направленного (контекстного) изучения студентами профильных и непрофильных дисциплин;

- внедрение деятельностно-компетентностного подхода в практико-ориентированном обучении, основанного в формировании профессионально и социально значимых компетенций в ходе получения студентами знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности.

В данной статье рассматривается вопрос о начинаниях в организации практико-ориентированного обучения по техническим направлениям подготовки в Политехническом институте (филиале) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном (МПТИ (ф) СВФУ) совместно с Акционерной компанией «АЛРОСА» (ПАО).

МПТИ (ф) СВФУ по организационной структуре представляет собой учебно-научный центр Западной Якутии, в который входят два факультета, семь кафедр, 16 учебно-научно-исследовательских лабораторий, 4 компьютерных класса, центр открытого доступа, научно-образовательный центр, центр дополнительного образования, центр карьеры и трудоустройства выпускников, библиотека с доступом ко множеству ЭБС. Такая организационная структура вуза выстроена с целью максимального вовлечения студентов в учебную, научно-исследовательскую, опытно-конструкторскую и инновационную деятельность. В структуру АК «АЛРОСА» (ПАО) на территории г. Мирного входит Мирнинский горно-обогатительный комбинат (с двумя рудниками по добыче алмазосодержащих пород, двумя приисками, обогатительной фабрикой и вспомогательными производственными подразделениями), Мирнинское специализированное шахтостроительное управление, Мирнинское строительно-монтажное управление, специализированный трест «Алмазавтоматика», специализированное управление «Алмазэлектромонтаж», три геолого-разведочные экспедиции, научно-исследовательское геологическое предприятие, научно-исследовательский институт «Якутнипроалмаз» и другие мелкие подразделения.

Научные, производственные и инновационные структуры являются площадками для прохождения студентами учебно-ознакомительной, учебной, производственной и преддипломной практики, выполнения лабораторных работ на современном производственном и технологическом оборудовании и программном обеспечении этих подразделений. По результатам прохождения практик в научных подразделениях вуза руководством этих подразделений решаются вопросы профессиональной занятости наиболее одаренных и мотивированных студентов в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах в соответствии с профилем их обучения уже во время обучения. Разрабатываются индивидуальные планы обучения студентов, в вариативную часть которых включаются дисциплины, запрашиваемые работодателями, для углубленного или междисциплинарного изучения вопросов, необходимых студенту для успешной работы. Выпускники технических специальностей и направлений подготовки вуза составляют серьезную конкуренцию другим претендентам при трудоустройстве, поскольку в процессе обучения они получают навыки реальной практической работы при выполнении лабораторных и практических работ, курсовых проектов, студенческих научных исследований, прохождении производственных практик благодаря обучению по практико-ориентированным образовательным программам.

На предварительном этапе разработки практико-ориентированных образовательных программ собрана информация от предприятий-партнеров МПТИ (ф) СВФУ о компетенциях, которыми должен обладать выпускник вуза по техническим направлениям подготовки при трудоустройстве и успешной работе на предприятии. Предприятия поддержали работу института по внедрению инновационных технологий в научно-образовательную среду по техническим направлениям подготовки, а именно по специальности «Горное дело». Положительной особенностью Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения является наличие большой вариативной части, которая позволяет более гибко формировать основные образовательные программы, актуализировать их содержание с учетом запросов предприятий-работодателей.

На начальных этапах выполнения работы по разработке новых основных образовательных программ по техническим направлениям на основе компетентностного подхода должны быть проведены следующие мероприятия, направленные на создание иннова-

ционной образовательной среды подготовки высококвалифицированных кадров:

- разработка анкет для работодателей, выпускников, экспертов;

- проведение и обработка результатов анкетирования работодателей, выпускников, экспертов;

- разработка критериев уровневой дифференциации компетенций;

- выработка классификаций соответствующих компетенций;

- разработка принципов и методик реализации кредитно-модульной структуры основных образовательных программ и системы зачетных единиц;

- разработка основных образовательных программ подготовки специалистов;

- разработка учебно-методических комплексов по основным образовательным программам подготовки;

- разработка новых программ переподготовки, повышения квалификации [3];

- разработка мультимедийных лекций с применением интерактивных электронных досок, учебно-методических пособий для выполнения лабораторных и научно-исследовательских работ с привлечением современной аппаратуры и оборудования, приобретенного в рамках модернизации материально-технической базы по программе развития 2010–2015 г. МПТИ (ф) СВФУ [1, 2, 16, 20, 22];

- разработка курсов лекций, учебных и учебно-методических пособий для выполнения практических и домашних работ с привлечением современной аппаратуры и оборудования [7, 8, 18, 19, 21, 23, 25];

- разработка электронной библиотечной системы, состоящей из электронных конспектов лекций, методических пособий по проведению лабораторных работ и практических занятий, задачников, решебников, тестовых материалов, видеокурсов лекций по дисциплинам учебного плана для студентов очной и заочной форм обучения, дистанционных и сетевых технологий обучения [26];

- разработка виртуальных лабораторно-исследовательских практикумов [5].

В процессе всего времени обучения у студентов формируется мотивация приобретения профессиональных компетенций посредством привлечения их к следующим формам студенческой научной деятельности:

- учебно-исследовательская работа (обзоры научно-технической литературы по заданной проблематике, анализ, теоретически обоснованное решение);

- научно-исследовательская работа (теоретическое решение, компьютерное моделирование, планирование эксперимента, постановка эксперимента, обработка результатов);

– плановая научно-исследовательская работа (постановка задачи, теоретическое решение, имитационное моделирование, выполнение стандартных экспериментальных исследований, обработка результатов, постановка и выполнение нестандартных исследований, решение задач синтеза).

Целями научно-исследовательской работы студентов являются:

– получение компетенций, связанных с выполнением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

– приобретение студентами навыков применения полученных знаний для решения конкретных практических задач;

– развитие творческого мышления и способности синтезировать решение поисковых задач.

Сочетание базовой фундаментальной подготовки с практико-ориентированной научно-исследовательской работой студентов является основой инновационной системы подготовки выпускников, обладающих не только необходимым объемом знаний, но навыками самостоятельного решения новых научно-технических задач, подготовленных к работе над проектом в команде, способных в короткое время перестроиться на работу в смежной области знаний и техники.

Исследовательская работа студентов, выполняемая в рамках хозяйственных работ с предприятиями промышленности и научно-исследовательскими организациями, может носить характер междисциплинарного сквозного проектирования, в основу которого положено выполнение комплексных курсовых проектов [2, 16, 22], предусмотренных индивидуальным учебным планом студента, начиная с простых задач, формулируемых на младших курсах, и заканчивая решением и практической реализацией сложных системных научных проблем при выполнении дипломного проекта [9, 10, 28]. Практико-ориентированное обучение по программам подготовки специалиста реализуется через образованные инновационные структуры (научно-образовательный центр, научно-исследовательские лаборатории и др.). Например, в учебно-научно-исследовательской лаборатории «Электромагнитная совместимость и качество электрической энергии» к проектным и хозяйственным работам подключено большое количество студентов, аспирантов и молодых ученых, изъявивших желание получить компетенции в области измерения и анализа показателей качества электроэнергии на горных предприятиях. В результате численность

студентов, участвовавших в НИР, составила:

– в работе «Теоретические основы выбора показателей качества электрической энергии по обеспечению электромагнитной совместимости в распределительных системах электроснабжения» (отчет о НИР № Код ГРНТИ 52.01.84, СВФУ им. М.К. Аммосова, 2009–2012) – 10 студентов, 2 аспиранта и 3 молодых ученых [15];

– в работе «Разработка и внедрение системы мониторинга показателей качества электрической энергии для снижения энергоемкости производства и повышения эффективности работы электрооборудования» (отчет о НИР № ВКГОКП 9648303, МОН РФ, 2010–2012) – 12 студентов, 2 аспиранта и 4 молодых ученых [13];

– в работе «Разработка математической модели оценки влияния работы электроустановок на качество электрической энергии» (грант ректора СВФУ, 2013 г.) – 3 студента, 1 аспирант и 1 молодой ученый.

На производственных площадках АК «АЛРОСА» проводятся лабораторные работы по дисциплинам, которые были включены в учебный план специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» по заказу предприятия:

– «Автоматика машин и установок горного производства»;

– «Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства»;

– «Эксплуатация горных машин и оборудования»;

– «Автоматизированные системы управления технологическими процессами»;

– «Инновационный менеджмент в горной промышленности»;

– «Энергоаудит и энергосбережение»;

– «Управление энергоресурсами горных предприятий» и др.

Совместно с предприятием проводятся курсовое проектирование, научно-исследовательская работа студентов, дипломное проектирование, учебные и производственные практики [11, 12, 14, 24, 27].

Таким образом, исходя из приведенных данных о начинаниях в совместной практико-ориентированной подготовке студентов МПТИ (ф) СВФУ с АК «АЛРОСА» (ПАО), можно сделать вывод, что научно-исследовательская деятельность студентов, нацеленная на решение актуальных прикладных задач, поставленных перед вузами технической направленности работодателями, является основным фактором, определяющим устойчивый спрос на таких выпускников со стороны предприятий, играющих важную роль в экономическом развитии страны.

## Список литературы

1. Волотковская Н.С., Семёнов А.С., Мартынова А.Б. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Электроснабжение горного производства». МПТИ (ф) СВФУ. – Мирный, 2015. – 20 с.
2. Волотковская Н.С., Семёнов А.С., Черенков Н.С. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Электроснабжение горного производства». МПТИ (ф) СВФУ. – Мирный, 2015. – 44 с.
3. Гольдман А.А., Семёнов А.С., Магул Г.А. Опыт организации курсов повышения квалификации для специалистов-производственников на базе вуза (на примере АК «АЛРОСА» (ПАО) и МПТИ (ф) СВФУ) // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=21627>.
4. Грищенко С.Г., Кисель Н.Н. Опыт внедрения практико-ориентированного обучения по инженерным направлениям подготовки в Южном федеральном университете // Инженерное образование. – 2014. – № 15. – С. 158–164.
5. Егорова А.А., Семёнов А.С., Петрова М.Н. Применение программ математического моделирования при изучении дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов у технических специальностей // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-2. – URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=22723>.
6. Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки. План мероприятий («дорожная карта») [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 30 апр. 2014 г. № 722-р. – Электрон. текстовые дан. – Доступ из информ. – справоч. системы «Кодекс».
7. Карташев И.И., Тульский В.Н., Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Мониторинг показателей качества электрической энергии в системах электроснабжения горных предприятий / монография. – М., 2013. – 142 с.
8. Кузнецов Н.М., Бебихов Ю.В., Самсонов А.В., Егоров А.Н., Семёнов А.С. Качество электрической энергии горных предприятий: монография. – М., 2012. – 68 с.
9. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 140211 – «Электроснабжение». МПТИ (ф) СВФУ. – Мытищи, 2011. – 44 с.
10. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 140601 – «Электромеханика». МПТИ (ф) СВФУ. – Мытищи, 2011. – 44 с.
11. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Методические указания по прохождению практик. Методические указания по прохождению практик (учебно – ознакомительной, учебной, производственной, преддипломной) для студентов специальностей 140211 – «Электроснабжение», 140601 – «Электромеханика» / МПТИ (ф) СВФУ. – Мытищи, 2011. – 24 с.
12. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С. Рабочая программа учебной практики. Рабочая программа первой учебной практики для студентов 1 курса специальности 130400 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / МПТИ (ф) СВФУ. – М., 2012. – 17 с.
13. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С., Бебихов Ю.В., Самсонов А.В., Егоров А.Н., Шипулин В.С., Рушкин Е.И. Разработка и внедрение системы мониторинга показателей качества электрической энергии для снижения энергоёмкости производства и повышения эффективности работы электрооборудования // Отчет о НИР № ВКГОКП 96 4830 3 от 01.01.2010 (МОН РФ). – 2012. – 122 с.
14. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С., Кугушева Н.Н. Рабочая программа учебной практики. Рабочая программа второй учебной практики для студентов 2 курса специальности 130400 «Горное дело», специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / МПТИ (ф) СВФУ. – М., 2012. – 16 с.
15. Кузнецов Н.М., Семёнов А.С., Шипулин В.С. Теоретические основы выбора показателей качества электрической энергии по обеспечению электромагнитной совместимости в распределительных системах электроснабжения: отчет о НИР Код ГРНТИ № 52.01.84. – Мирный: МПТИ (ф) СВФУ, 2012. – 85 с.
16. Кугушева Н.Н., Семёнов А.С. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Системы электроснабжения»: методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Системы электроснабжения» разработаны для студентов специальности 140211 «Электроснабжение» очной и заочной форм обучения. – М., 2015. – 24 с.
17. Полисадов С.С. Практико-ориентированное обучение в вузе [Электронный ресурс] // Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы: тр. I Всерос. науч. метод. конф., Томск, 20–21 марта 2014 г. – Томск, 2014. – [4 с.].
18. Семёнов А.С. Моделирование автоматизированного электропривода: методические указания по выполнению лабораторных. – М., 2012. – 60 с.
19. Семёнов А.С. Основы моделирования электротехнических и электромеханических систем: методические указания. – М., 2016. – 48 с.
20. Семёнов А.С. Основы теории надежности электротехнических систем. Учебное пособие для горных инженеров специальности 130400 «Горное дело» специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. – М., 2015. – 106 с.
21. Семёнов А.С. Программа MATLAB: методические указания к лабораторным работам. – М., 2012. – 40 с.
22. Семёнов А.С., Бебихов Ю.В., Самсонов А.В. Проектирование и расчет внешней электроэнергетической системы. Методические указания к курсовому проекту. Приводится пример расчета замкнутой энергосистемы внешней электрической сети, проектируются узлы нагрузки и ТЭЦ. – Saarbrücken, Deutschland, 2015. – 56 с.
23. Семёнов А.С., Кугушева Н.Н., Хубиева В.М. Моделирование режимов работы электроприводов горного оборудования: монография. Подробный анализ систем электроприводов, их моделирование, сопоставление параметров и выводы о возможном применении. – Saarbrücken, Deutschland, 2013. – 112 с.
24. Семёнов А.С., Хубиева В.М. Рабочая программа первой производственной практики. Рабочая программа первой производственной практики для студентов специальности 210504.65 «Горное дело» по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства» / МПТИ (ф) СВФУ. – М., 2014. – 28 с.
25. Семёнов А.С., Хубиева В.М., Кугушева Н.Н. Моделирование режимов работы систем электроснабжения горных предприятий: монография. Политехнический институт (филиал) Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. – М., 2015. – 100 с.
26. Семенов А.С., Хубиева В.М., Кугушева Н.Н., Магул Г.А. Сборник тестовых материалов по электроэнергетике и электротехнике. Тестовые материалы для проверки остаточных знаний. – М., 2016. – 64 с.
27. Семёнов А.С., Хубиева В.М., Трофимова А.Р. Рабочая программа второй производственной практики. Рабочая программа второй производственной практики для студентов специальности 210504.65 «Горное дело» по специализации «Электрификация и автоматизация горного производства». – М., 2015. – 27 с.
28. Хубиева В.М., Петрова М.Н., Семёнов А.С. Проектирование электропривода подборщика путем моделирования: методические указания к дипломному проектированию. – Saarbrücken, Deutschland, 2015. – 96 с.