Комплексная система опережающей подготовки кадров для модернизации и инновационного развития важнейших отраслей национальной экономики

Н. Д. Рогалев,
д. т. н., профессор, зав. кафедрой
e-mail: RogalevND@mpei.ru

Е. М. Табачный,
к. т. н., доцент, доцент
e-mail: TabachnyYM@mpei.ru

Е. Ю. Абрамова,
ст. преподаватель
e-mail: abramovy@list.ru

Кафедра экономики промышленности и организации предприятий, Московский энергетический институт (МЭИ (ТУ))

В статье на основе анализа развития экономики и ее важнейших отраслей сформулированы современные, адекватные инновационной экономике, требования к кадрам, методологическим подходам к подготовке кадров и организации образовательного процесса. Предложен новый подход к решению сформулированных проблем в виде построения комплексной системы опережающей подготовки инженерных кадров для модернизации и инновационного развития важнейших отраслей национальной экономики, обеспечивающей переход к модели креативного и инновационного образования, адаптивность к требованиям экономики, разработку инновационных технологий обучения. Оценка качества обучения, проведенная по разработанной методике проведения опросов работодателей и выпускников и их обработке, подтвердили эффективность обучения в рамках разработанной и реализованной системы подготовки кадров.

Ключевые слова: требования инновационной экономики к кадрам, комплексная система опережающей подготовки кадров, опросы работодателей и выпускников.

Изменяющаяся экономика, как в глобальном, так и в национальном контексте выдвигает новые требования к бизнесу, науке, образованию и обществу в целом [1, 2].

Анализ *развития экономики и ее важнейших отраслей* позволяет выявить следующие основные тенденции:

1. В передовых странах осуществляется переход к новой информационной экономике (экономике знаний, инновационной экономике, 6-му технологическому укладу), ведущую роль в которой играет научно-технический прогресс, информация и знания, возрастает роль человеческого капитала, образования.
2. Новую экономику будет определять целый ряд прорывных технологий: биотехнологии, нанотехнологии, информационно-коммуникационные технологии, космические технологии, новые материалы с заранее заданными свойствами.
3. Основу для применения указанных технологий создадут отрасли, определяющие развитие экономики страны: энергетика, авиационная, ракетно-космическая и машиностроительная отрасли промышленности, а также транспорт.

Выявленные изменения вызывают необходимость сформировать *новые требования к кадрам*, адекватным современной экономике.

Распространение новых технологий приведет к высокой интеллектуализации производства. Возрастут требования к квалификации и компетенциям персонала — инженеров и менеджеров, умениям и навыкам генерировать новые идеи и знания (креативность) и воплощать их в жизнь (инновационность), к широкому и системному мышлению (глобальность).

Переход к экономике знаний и новые требования к кадрам выдвигают новые вызовы к *трансформации системы образования*, к технологиям обучения, его содержанию.

Ассоциация технических университетов сформировала концепцию подготовки инженерного образования, базовыми принципами которой выступают:

- образование на основе научных исследований;
- необходимость фундаментальной подготовки выпускников;
- связь с промышленностью и бизнесом;
- усиление подготовки в области экономики и менеджмента;
- возможность выбора студентом индивидуальной траектории обучения;
- улучшение подготовки по иностранным языкам

Опросы работодателей подтверждают необходимость реализации базовых принципов новой парадигмы инженерного образования, в числе которых:

- знания, умения, навыки (компетенции) по экономике и управлению,
- способность к организации и планированию,
- межличностные коммуникации,
- принятие решений,
- работа в команде,
- разработка и управление проектами,
- формирование лидерства, креативности, предприимчивости.

Энергетика и энергомашиностроение являются сложными отраслями, использующими кадры различных специальностей и квалификации (Общероссийский классификатор 009-2003). Количественные оценки используемых в рассматриваемых отраслях специальностей и квалификаций представлены в табл. 1.

Подготовкой кадров в области энергетики и электротехники занимается свыше 280 вузов, а в области автоматизированного машиностроения свыше 260 вузов, объединенных в учебно-методические объединения по образованию в соответствующих отраслях. Столь широкое представительство организаций, готовящих кадры для рассматриваемых базовых отраслей экономики, вызывает необходимость повышенных требований к организации процессов обучения и к качеству подготовки кадров.

Значимость эффективности работы отрасли от качества подготовки персонала иллюстрируется данными, представленными на рис. 2 и в табл. 2 [3]. Так количество технологических нарушений в энергосистемах прямо пропорционально увеличивается в зависимости от количества неподготовленного персонала (рис. 1). В то же время, отказы по вине персонала резко снижаются при использовании системы тренажерной подготовки кадров (табл. 2).

Анализ требований к подготовке инженерных кадров позволяет сформулировать общие *методологические подходы к системам подготовки кадров и организации образовательного процесса*:

- Преемственность традиций и сохранение преимуществ российской технической высшей школы (фундаментальность, обучение на основе науки).
- Синтез лучшего отечественного и зарубежного опыта.
- Создание и развитие новых технологий обучения и реализация модели «научить учиться».
- Адаптивность — реакция на изменение требований к кадрам со стороны работодателей, своевременное дополнение требуемых компетенций.
- Формирование и опережающая подготовка специалистов по инженерно-техническим специальностям, способным обеспечивать технологическую основу поступательного развития национальной экономики, полномасштабное развитие системы подготовки специалистов по всем стадиям жизненного цикла наукоемкой продукции.
- Междисциплинарное содержание обучения (второе, совмещенное с инженерным) образование по экономике и управлению, информационно-коммуникационным технологиям и подготовка выпускников на базе бакалавров техники и технологии для отраслей.
- Подготовка специалистов из отраслей на базе высшего технического образования, по экономике и управлению по дистанционной форме.
- Формирование принципиально нового уровня технологической, экономико-управленческой, гуманитарной, информационной и экологической подготовки инженерных кадров, изменения менталитета участников научно-образовательного процесса.
- Формирование экономико-управленческой подготовки инженерных кадров, способных самостоятельно решать поисковые задачи, готовые и

Таблица 1

Количественные оценки специальностей и квалификаций, используемых в отраслях энергетики и энергомашиностроения

Укрупненная группа	Количество специальностей	Количество квалификаций (бакалавр, специалист, магистр)
Энергетика, энергомашиностроение и электротехника (группа 14)	55	78
Автоматика и управление (группа 22)	3	7
Экономика и управление (группа 08)	6	10
Другие		
Итого	Свыше 64	Свыше 95

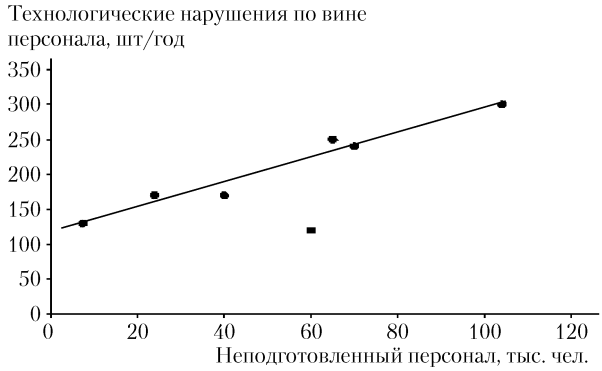

Рис. 1. *Зависимость технологических нарушений по вине персонала от количества неподготовленного персонала энергосистем*

Таблица 2

Эффективность тренажерной подготовки кадров в энергетике

Показатели	Период внедрения системы подготовки, годы							Период использования системы подготовки, годы								
	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
Эт+Ээ	175	170	172	169	174	175	175	170	175	174	173,5	167	169,5	160	155,2	149,1
ОВП	2,15	2,10	2,22	2,21	2,25	2,24	2,00	1,2	0,94	0,81	0,46	0,26	0,17	0,23	0,10	0,10

Примечание. ОВП — количество отказов по вине персонала, приходящееся на выработку 1 млрд кВт · ч тепловой и электрической жнергии; Эт+Ээ — суммарная выработка тепловой и электрической энергии на электростанциях Мосэнерго, млрд кВт · ч.

способные к самообучению и самообразованию в течение всей жизни, формирующие культуру инновационной экономики, создающие новые знания и трансформирующие их в конкурентные продукты.

- Реализация этих методологических подходов в организации образовательного процесса обеспечит опережающую подготовку инженерных кадров для современной экономики.

Необходимость подготовки и переподготовки выпускников, соответствующих современным требованиям развития отраслей, определила целесообразность разработки и реализации *комплексной системы опережающей подготовки инженерных кадров для модернизации и инновационного развития важнейших отраслей национальной экономики* [2, 4], включающей разработку:

- адекватных моделей подготовки таких специалистов,
- инновационных технологий обучения,
- систем оценки качества обучения,
- системы управления образовательными процессами.

Структура комплексной системы подготовки кадров представлена на рис. 2. Образовательный процесс строится:

- на выполнении требований государственных образовательных стандартов (блок 1) и выявлении

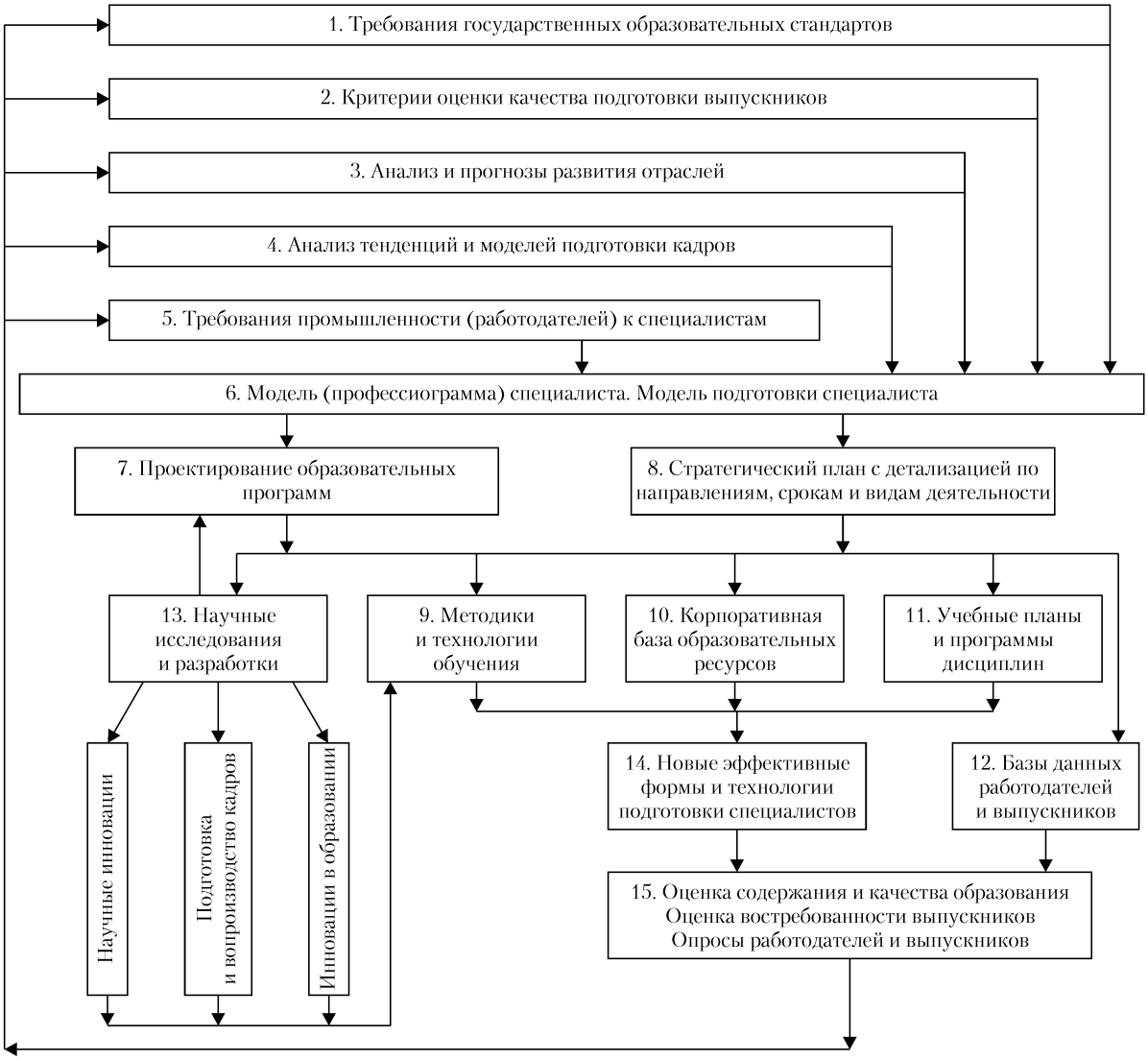

Рис. 2. *Структура комплексной системы подготовки кадров*

критериев оценки качества подготовки выпускников (блок 2);

- предварительном анализе состояния и тенденций развития отраслей, для которой готовятся кадры (блок 3), и требований экономики (отраслей и секторов промышленности) к выпускникам (блок 5);
- анализе сложившихся в национальной и мировой практике подходов к построению моделей подготовки кадров и применении их в образовательном процессе (блок 4).

С учетом полученных результатов формулируются требуемая экономикой современная модель выпускника и модель его подготовки (блок 6), разрабатываются образовательные программы (блок 7).

Разработка стратегических планов деятельности образовательного учреждения, его подразделений — институтов (факультетов) и кафедр — (блок 8), обеспечивает реализацию разработанных программ и формирование требуемой модели выпускника.

В соответствии с разработанными планами определяются учебные планы и программы учебных дисциплин (блок 11), необходимые базы образовательных ресурсов (блок 10), необходимые технологии обучения (блок 9), осуществляется интеграция научной, учебной и инновационной деятельности, которая позволяет повысить качество обучения и качество преподавательских кадров (блок 13).

В результате реализуются новые эффективные формы подготовки кадров, адекватные требованиям, предъявляемым к выпускнику (блок 14).

Обратная связь реализуется через оценку содержания и качества образования, оценку востребованности выпускников и опросы работодателей и выпускников (блок 15), что обеспечивает адаптивность подготовки кадров, трансформируемость образовательной системы под текущие задачи и перспективное развитие экономики.

Разработка системы началась в МЭИ более 10 лет назад и к настоящему моменту сложилась в комплексную систему подготовки специалистов, апробированную и применяемую на практике.

Именно процесс создания и функционирования комплексной системы подготовки кадров выявил необходимость разработки и реализации новых подсистем комплексной системы подготовки кадров и их функций, конкретных эффективных форм подготовки кадров, инновационных технологий обучения, методик оценки содержания образования и качества подготовки выпускников.

Так разработаны новые, адекватные требованиям к подготовке кадров, технологии обучения [4]:

- Технология обучения, ориентированная на *активизацию процесса освоения студентами учебных знаний*, формирование навыков формулирования проблем, принятия решений, работы в командах, самостоятельного освоения знаний.
- Технология обучения через *создание проектных групп*, что позволяет усилить как теоретическую, так и практическую, компетентностную составляющую обучения.
- Специализированная *подготовка студентов в инновационных структурах-технопарках*, бизнес-инкубаторах и инновационно-технологических центрах на базе жизненного цикла инноваций: подготовка в сфере фундаментальных и прикладных исследований, создание наукоемкой технологии, внедрение наукоемкой технологии и сбыта наукоемкой технологии, где специализированная подготовка ведется в рамках каждого этапа отдельно.
- *Модульные программы переподготовки* на базе практического опыта обучающихся, которые формируются в соответствии с потребностями заказчика образовательной услуги, что позволяет повысить практическую ценность проводимых занятий.

Результативность предложенной системы подготовки кадров для энергетики и энергомашиностроения подтверждается *опросами работодателей и выпускников, проведенных с целью оценки содержания и качества обучения* [4]. Такие опросы в рамках разработанной комплексной системы подготовки кадров являются основной технологией осуществления обратной связи и источником внесения корректив в процессы, методы и технологии опережающей подготовки кадров.

Всего в опросе участвовало 112 человек. Для анализа были отобраны анкеты выпускников, которые закончили обучение более 3 лет назад, но не позднее 10 лет, поскольку данный период времени достаточен для квалифицированной оценки знаний и их применения в профессиональной деятельности. Распределение респондентов показывает (рис. 3), что они работают в секторах экономики в соответствии с выбранной специальностью, причем подавляющее большинство

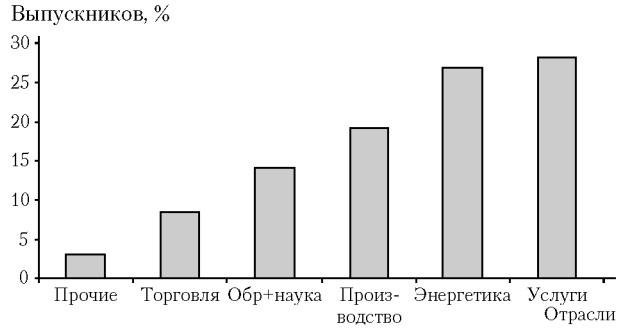

Рис. 3. *Распределение выпускников по отраслям деятельности*

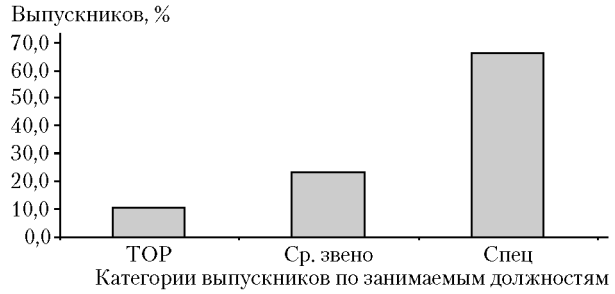

Рис. 4. *Распределение выпускников по занимаемым позициям*

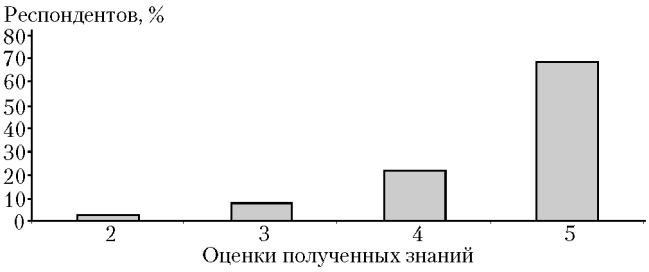

Рис. 5. *Оценка выпускниками знаний, полученных в процессе обучения в университете и использованных в своей профессиональной деятельности*

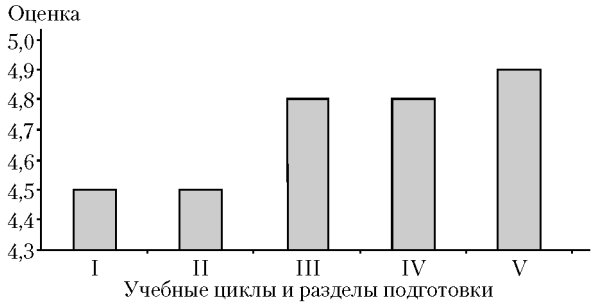

Рис. 6. *Оценки, агрегированные по группам дисциплин и компетенциям.*

(88,5%) работают в базовых отраслях экономики и в отраслях с высокой долей интеллектуального труда.

Распределение по занимаемым позициям в бизнесе следующее (рис. 4): более 10% — работают генеральными директорами или заместителями директоров компаний, руководители среднего звена (начальники департаментов, управлений, отделов) составляют 23,3%; работают специалистами различных категорий — 66,2%. Результаты опроса специалистов высшей научной квалификации — кандидатов и докторов наук — показали, что высшие позиции занимают 25% выпускников, 50% — работает руководителями в среднем звене, 25% — работают в науке и образовании.

Результаты успешного профессионального продвижения выпускников подтверждают качество их подготовки в университете.

Оценка выпускниками знаний, полученных в процессе обучения в университете и использованных в своей профессиональной деятельности, осуществлялась по 4-балльной шкале (от 2 — неудовлетворительно до 5 — отлично). Оценка знаний проводилась по 27 предметам, которые входили в учебные планы и были указаны в анкете. Осредненные данные по всем дисциплинам представлены на рис. 5. и показывают высокую оценку качества обучения: количество оценок «хорошо» и «отлично» составляет почти 89,7%, количество оценок «неудовлетворительно» — 2,6% .

Оценка знаний, навыков и умений была также агрегирована по группам дисциплин: по базовой части обучения, что отражает фундаментальность образования; обучение по специальности, что отражает специальную профессиональную подготовку; а также знания, навыки и умения, отражающие, инициативность, креативность, способность к обучению в течение всей жизни, что отражает новую парадигму обучения — «научить учиться».

В результате получено следующее распределение оценок (рис. 6):

I. Общепрофессиональная подготовка — 4,5.
II. Специальная подготовка — 4,5.
III. Способность самостоятельно определять проблемы и способы их решения, генерировать идеи и находить пути их реализации — 4,8.
IV. Способность и потребность самостоятельно осваивать и применять новые знания — 4,8.
V. Коммуникационные способности, умение общаться и работать в коллективе — 4,9.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о высокой результативности подготовки кадров как по фундаментальной, так и по профессиональной подготовке, а также, что особенно важно, о реальном осуществлении перехода от фактологической модели обучения к реализации модели «научить учиться».

Данные самооценок выпускников по анкетам были сопоставлены с результативностью их обучения в университете. В качестве показателя результативности был рассчитан средний балл успеваемости окончивших университет в 2003–2005 гг. Результаты сопоставления представлены в табл. 3.

Сопоставление результатов показывает, что выпускники оценивают качество полученного образования выше, чем оценка преподавателей вуза. Этот факт подтверждает высокое фактическое качество подготовки в институте.

Определение результативности студентов, проходящих опережающую подготовку (получающих два высших образования — второе высшее одновременно с получением инженерной специальности), показывает, что их результативность как по оценкам преподавателей, так и по собственным оценкам вы-

Таблица 3

Сопоставление результативности обучения и самооценки выпускников

Квалификация обучаемых	Результативность обучения в университете (средний балл всех специальностей факультета)	Самооценка качества и содержания образования выпускниками после трех лет работы в национальной экономике
Инженер	4,1	Нет данных
Экономист-менеджер на базе бакалавра техники и технологий	4,3	4,5
Экономист- менеджер на базе бакалавра экономики	4,3	4,5
Опережающая подготовка (два высших образования: второе экономическое одновременно с инженерным):		
по инженерной специальности,	4,6	4,7
по экономической специальности	4,6	4,7

пускников значительно выше любой из категорий студентов, получающих одно высшее образования, как инженеров, так и экономистов. Так средний балл по результатам обучения в университете, составил по первой (инженерной специальности) 4,6 балла, по второй (экономической специальности) 4,6 балла. Этот факт подтверждает тезис, что к получению второго высшего образования выдвигаются лучшие студенты первого технического обучения. Элитность подготовки в значительной мере определяется и этим отбором студентов.

Результаты анализа, приведенного здесь, а также проводимых аналогичных опросов, позволили разработать меры по совершенствованию учебного процесса, корректировке учебных планов и учебных программ дисциплин.

Разработанная и используемая комплексная система подготовки кадров осуществляет переход к опережающей подготовке кадров по модели креативного и инновационного образования.

Список использованных источников

1. *А. В. Клименко, Н. Д. Рогалев.* Университеты в современном мире: модели образования, организации научных исследований, технологических инноваций. М.: Издательство МЭИ, 2005.
2. *Н. Д. Рогалев, Е. М. Табачный.* Трансформация подготовки специалистов с высшим образованием в условиях перехода к инновационной экономике//Вестник МЭИ, № 6, 2010.
3. *С. И. Магид, Н. Д. Рогалев.* Нормативно-правовое обеспечение средств тренажерной подготовки предприятий электроэнергетики. // Надежность и безопасность энергетики, июнь, № 2, 2011.
4. *Н. Д. Рогалев, Е. М. Табачный, Г. Н. Курдюкова, Е. Ю. Абрамова.* Формирование моделей подготовки специалистов для инновационной экономики: вызовы глобализации, трансформация моделей подготовки, технологии обучения, управление образовательными процессами. 2-е изд., дополненное. М.: Издательский дом МЭИ, 2010.

Complex system of an advancing professional training for modernization and innovative development of the major branches of national economy

N. D. Rogalev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of industrial economics and organization of enterprises, MPEI.

E. M. Tabachny, Philosophy Doctor, Docent, Department of industrial economics and organization of enterprises, MPEI.

E. Y. Abramova, Assistant, Department of industrial economics and organization of enterprises, MPEI.

In article on the basis of the analysis of development of economy and its major branches requirements to shots, methodological approaches to a professional training and the organization of educational process are formulated modern, adequate to innovative economy. The new approach to the decision of the formulated problems in the form of construction of complex system of advancing preparation of engineering shots for modernization and innovative development of the major branches of the national economy providing transition to model of creative and innovative formation, adaptability to economy requirements, working out of innovative technologies of training is offered. An estimation of quality of the training, spent by the developed technique of carrying out of polls of employers and graduates and their processing, have confirmed learning efficiency within the limits of the developed and realized system of a professional training.

Keywords: requirements of innovative economy to shots, complex system of an advancing professional training, polls of employers and graduates.