

**Фомин Никита Игоревич,**

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, директор Института строительства и архитектуры, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620062, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 17; e-mail: nnimoff@mail.ru

**Миронова Людмила Ивановна,**

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, директор Института строительства и архитектуры, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 17; e-mail: mirmila@mail.ru

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ КЛАСТЕР  
ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** образовательный кластер; инженерное творчество; бакалавры; магистры; архитектурно-строительные специальности; профессиональная компетентность; гибкие компетенции

**АННОТАЦИЯ.** В статье описан образовательный кластер инженерного творчества «школа – бакалавриат – магистратура» в структуре Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета, необходимость создания которого обусловлена современными требованиями по обеспечению технологического суверенитета строительной отрасли за счет активизации инновационной деятельности предприятий. Целью образовательного кластера инженерного творчества является одновременно с профориентационной работой со школьниками формирование у выпускников архитектурно-строительных специальностей компетентности в области инженерного творчества, которая повысит их профессиональную конкурентоспособность и послужит основой для активизации инновационной деятельности в проектных, подрядных и других предприятиях строительной отрасли. В статье на основе анализа современных государственных документов определен вектор совершенствования базовой инженерно-строительной подготовки студентов; рассмотрен феномен «студенчества» с точки зрения профессиональной «конкурентоспособности»; на основе анализа универсальных компетенций, предусмотренных базовым образовательным стандартом «Строительство», показана их связь с гибкими компетенциями, необходимыми современному конкурентоспособному выпускнику; разработана образовательная структура, целью которой является создание условий для формирования интереса молодежи к инженерному творчеству и мотивации к инновационной деятельности, начиная со старших классов школы и продолжая в процессе получения профессии архитектора или строителя.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Фомин, Н. И. Образовательный кластер инженерного творчества для обеспечения инновационной деятельности выпускников архитектурно-строительных специальностей / Н. И. Фомин, Л. И. Миронова. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 2. – С. 146–154.

**Fomin Nikita Igorevich,**

Candidate of Technic, Associate Professor, Head of Department of Industrial, Civil Construction and the Property Inspection, Head of Institute of Construction and Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

**Mironova Lyudmila Ivanovna,**

Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Professor of Department of Industrial, Civil Construction and the Property Inspection of Institute of Construction and Architecture, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

**EDUCATIONAL CLUSTER OF ENGINEERING CREATIVITY  
TO ENSURE INNOVATIVE ACTIVITIES OF ARCHITECTURAL  
AND CONSTRUCTION SPECIALTIES GRADUATES**

**KEYWORDS:** educational cluster; engineering creativity; bachelors; masters; architectural and construction specialties; professional competence; flexible competences

**ABSTRACT.** The article describes the educational cluster of engineering creativity “school – bachelor’s – master” in the structure of the Institute of Civil Engineering and Architecture of the Ural Federal University, the need to create which is due to modern requirements to ensure the technological sovereignty of the construction industry by enhancing the innovative activity of enterprises. The goal of the educational cluster of engineering creativity is, along with career guidance work with schoolchildren, the formation of graduates of architectural and construction specialties in the field of engineering creativity, which will increase their professional competitiveness and serve as the basis for enhancing innovative activity in design, contracting and other enterprises in the construction industry. Based on the analysis of modern state documents, the article defines the vector for improving the basic engineering and construction training of students; the phenomenon of “students” is considered from the point of view of professional “competitiveness”; based on the analysis of the universal competencies provided for by the basic educational standard

“Construction”, their connection with the flexible competencies necessary for a modern competitive graduate is shown; an educational structure has been developed, the purpose of which is to create conditions for the formation of young people’s interest in engineering creativity and motivation for innovation, starting from high school and continuing in the process of obtaining the profession of an architect or builder.

**FOR CITATION:** Fomin, N. I., Mironova, L. I. (2023). Educational Cluster of Engineering Creativity to Ensure Innovative Activities of Architectural and Construction Specialties Graduates. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 2, pp. 146–154.

**Введение.** Изменения в сфере образования, происходящие в нашей стране, связаны с развитием и интенсивной трансформацией отечественной экономики, что влечет повышение требований к выпускникам высших учебных заведений и в целом к качеству образования. При этом университетам необходимо ставить и искать пути достижения новых, приоритетных целей, чтобы удовлетворять требования работодателей к уровню и качеству подготовки выпускников [16].

*Актуальность темы статьи* определяется необходимостью подготовки выпускников архитектурно-строительных специальностей, способных обеспечить инновационную деятельность предприятий в условиях внешних санкционных вызовов и ускоренного формирования в строительной отрасли технологического суверенитета.

*Целью статьи* является обоснование необходимости создания в структурах строительных институтов (факультетов) ведущих университетов образовательной структуры, способной формировать у студентов в процессе обучения как компетентности в области инженерного творчества, так и отдельные гибкие компетенции, обеспечивающие возможность инновационной деятельности. В качестве примера в статье рассмотрен опыт формирования такой структуры в Институте строительства и архитектуры Уральского федерального университета.

Для достижения цели статьи необходимо решить следующие задачи:

1) на основе анализа современных государственных документов определить вектор совершенствования базовой инженерно-строительной подготовки студентов;

2) рассмотреть феномен «студенчества» с точки зрения профессиональной «конкурентоспособности»;

3) на основе анализа универсальных компетенций, предусмотренных в базовом ФГОС ВО «Строительство», показать их связь с гибкими компетенциями, необходимыми современному конкурентоспособному выпускнику;

4) разработать образовательную структуру с целью создания условий для формирования интереса молодежи к инженерному творчеству и мотивации к инновационной деятельности, начиная со старших классов школы и продолжая в процессе получения профессии архитектора или строителя.

**Литературный обзор.** Подготовка конкурентоспособного выпускника современного вуза как гаранта качества профессионального образования достаточно широко освещается в работах современных исследователей (В. А. Адольф [1], А. В. Ковалев [10], Б. Корню [12], В. А. Оганесов [17], О. В. Приходько [19] и др.). В соответствии с важнейшими государственными документами («Национальной доктриной образования Российской Федерации»<sup>1</sup>, «Федеральной программой развития образования»<sup>2</sup>, Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации»<sup>3</sup>) приоритетными направлениями развития современного образования являются: наряду с обеспечением доступности качественного образования, ориентированного на требования инновационного развития России, приведение содержания и структуры профессионального образования в соответствие потребностям рынка труда, а также совершенствование системы оценки качества образования с целью повышения востребованности образовательных услуг [8].

Глобальные задачи развития, сформулированные Правительством РФ в «Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.»<sup>4</sup>, требуют комплексных изменений практики отечественного строительства с определенной фокусировкой на развитие инновационной деятельности и обеспечение технологического суверенитета. Так, например, в разделе «Совершенствование системы технического регулирования» Стратегии в качестве одной из задач указано: «переход от подписывающего метода нормирования к

<sup>1</sup> Национальная доктрина образования Российской Федерации до 2025 года. URL: [gart62.npi-tu.ru](http://gart62.npi-tu.ru) (дата обращения: 18.11.2022).

<sup>2</sup> Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”». URL: <https://docs.cntd.ru/document/556183093?ysclid=lcqn4uud6z864590236> (дата обращения: 19.11.2022).

<sup>3</sup> Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <https://docs.cntd.ru/document/902389617?ysclid=lcqn2gxb4i555750760> (дата обращения: 19.11.2022).

<sup>4</sup> Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 г. № 3268-р «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства РФ на период до 2030 г. с прогнозом до 2035 г.». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405560559/?ysclid=lcxj9wt4vm292074544> (дата обращения: 15.01.2023).

параметрическому методу нормирования, обеспечивающему максимально быстрое внедрение инноваций при гарантированном соблюдении безопасности технических решений»; а в разделе «Развитие научной деятельности в строительстве» среди основных вызовов, которые необходимо преодолеть в ближайшие годы, отмечено «отсутствие развитой цепи «спрос – разработка – внедрение» инноваций в строительстве; дефицит технологий в связи с внешним санкционным давлением со стороны недружественных стран».

Таким образом, в ближайшие годы отечественный строительный комплекс будет остро нуждаться в выпускниках вуза, конкурентная способность которых будет обусловлена их готовностью к комплексной производственной деятельности, связанной с созданием и внедрением инновационных продуктов (технологий, материалов, изделий и т. п.) на отраслевых предприятиях. Ключевым условием практической способности выпускника к инновационной деятельности в строительстве, по нашему мнению, является формирование в процессе обучения компетентности в области инженерного творчества в сочетании с формированием конкретных гибких компетенций.

В контексте базового инженерно-строительного образования (бакалавриата)

в соответствии с ФГОС ВО<sup>1</sup> студенты осваивают профильные учебные дисциплины, содержание которых охватывает многие сферы инженерной деятельности, в частности инженерно-строительные расчеты. В них отражены базовые идеи и представления, а также логика и структура теоретических подходов к формализации задач механики, механических систем, механизмов; расчетам прочности и надежности инженерных систем и сооружений, которые формируют базовые инженерные знания и профессиональные компетенции инженера-строителя [4]. Однако такой традиционный, во многом алгоритмизированный подход не может в полной мере обеспечить формирование компетентности в инженерном творчестве, связанном с эвристической деятельностью студента, например с отраслевым изобретательством.

В связи с вышеизложенным представляется целесообразным рассмотреть феномен «студенчества». В ряде педагогико-психологических исследований он рассматривается достаточно широко (табл. 1).

<sup>1</sup> Федеральный государственный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Приказ Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 481). URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-08-03-01-stroitelstvo-481/> (дата обращения: 19.11.2022).

Таблица 1

**Направления исследований феномена «студенчества»**

№ п/п	Исследователь	Направления исследований проблем молодежи
1	Ю. М. Кондратьев [11]	Особенности процессов группообразования и социально-личностного развития студентов в условиях российских вузов
2	О. П. Терновская [24]	Особенности карьерных ориентаций молодежи
3	Э. А. Манушин [13]	Модель подготовки элитного специалиста
4	В. И. Шаповалов [26]	Формирование конкурентоспособности школьников
5	А. А. Кирсанов [9]	Методология создания прогностической модели специалиста

Несмотря на отличия в указанных подходах, во всех рассмотренных исследованиях подчеркивается, что выпускник современного университета должен обладать таким уровнем профессиональной компетентности, который позволил бы ему быть конкурентоспособным в своей профессиональной области. Профессиональная компетентность является высшей мерой и степенью профессионального совершенства, однако, как отмечает ряд авторов, при этом выпускник университета также должен обладать:

- культурой умственного труда (А. С. Зубра [7]);
- познавательной активностью (Ю. М. Кондратьев [11]);
- навыками творческой деятельности (О. С. Гагарина [6]).

Так, В. А. Оганесов [17] отмечает, что конкурентоспособный выпускник современного вуза должен быть профессионалом, об-

ладающим коммуникативной компетентностью, к которой он относит культуру общения и наличие психологической гибкости.

Профессиональная компетентность выпускников современных вузов находит отражение в исследованиях многих ученых, в частности, решению этой задачи посвящены исследования Н. Ф. Талызиной, которая предлагает применять в процессе подготовки студентов средства личностно-развивающего профессионального образования [25], А. А. Вербицкого, предлагающего средства активизации обучения в вузе [5], Н. А. Бакшаевой, предлагающей применять средства повышения мотивации студентов [2] и др.

В связи с этим следует отметить, что в последнее время значительное внимание стало уделяться проблемам формирования надпрофессиональных компетенций, так называемых гибких компетенций (*soft skills*) [20; 27–30]. Их влияние на практическую

способность выпускника осуществлять сложную производственную, а тем более инновационную деятельность сложно переоценить.

Как было отмечено выше, одним из факторов, способствующих формированию конкурентоспособного и востребованного на современном рынке труда архитектора или строителя, является его возможность заниматься инженерным творчеством в профессиональной среде. По нашему мнению, обеспечить качественную мотивацию к занятию отраслевым инженерным творчеством возможно уже со школы в рамках профориентационной работы.

Проведенный анализ публикаций последних лет показал, что вопросы, связанные с анализом организационных возможностей для формирования у студентов в университетской среде компетентности в области инженерного творчества и гибких компетенций, не нашли в них должного освещения. Данное обстоятельство указывает на определенное противоречие между необходимостью формирования у молодых людей компетентности в области инженерного творчества и отсутствием апробированных организационных, методических и иных механизмов, способных вовлечь их в учебную деятельность, связанную с ее формированием и развитием.

**Результаты и обсуждение.** Одним из путей решения обозначенной проблемы может быть создание на базе института или факультета университета образовательной структуры, способной обеспечить мотивацию старшеклассников и студентов к занятиям инженерным творчеством. Такая структура, помимо обеспечения указанной выше конкурентоспособности выпускника, может выступать надежным показателем саморазвития и самоопределения личности студента, оказывать существенное влияние на личностно-профессиональное становление будущего специалиста, а также являться важным индикатором качества элитного технического университетского образования.

Прежде чем перейти к конкретным рекомендациям по созданию данной образовательной структуры, следует определить несколько базовых понятий, связанных с образовательным процессом школьников и студентов.

Под *технологией* в психолого-педагогическом аспекте будем понимать совокупность приемов, процессов и средств их обеспечения, реализуемых через определенную совокупность действий, направленных на получение заданного результата [3; 14].

Тогда *педагогическая технология*, организованная и управляемая вузовским преподавателем, в процессе которой обучающиеся

– выявляют причинно-следственные связи экспериментально наблюдаемых или теоретически анализируемых фактов;

– самостоятельно применяют методы и инструменты отраслевого изобретательства;

– создают техническое новшество, обеспечивающее качественное, прогрессивное развитие, имеющее научно-техническое обоснование, опирающееся на предшествующие нововведения, подтвержденное эффективными результатами внедрения,

обеспечивает реализацию *процесса инженерного творчества*.

При этом учебный процесс, осуществляемый в ходе этой реализации, обеспечивается технической, коммуникационной, информационной, профессионально ориентированной поддержкой обучающихся для достижения запланированных образовательных результатов.

В Институте строительства и архитектуры Уральского федерального университета (ИСА УрФУ) предложено решить указанную проблему через организацию образовательного кластера (ОК). *Кластер* (англ. *cluster* – скопление [21]) – объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определенными свойствами.

Под *образовательным кластером* инженерного творчества (ОКИТ) будем понимать систему обучения, взаимообучения и инструментов самообучения в области технического творчества, реализуемую в структуре «школа – бакалавриат – магистратура» [14]. Главная цель всех участников ОКИТ – подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных выпускников архитектурно-строительных специальностей для строительной отрасли, обладающих определенным уровнем сформированности компетентности в области инженерного творчества.

Такая структура позволит комплексно решать как профориентационные задачи у школьников, так и задачи повышения интереса к инженерному творчеству у студентов (будущих строителей и архитекторов), что в конечном итоге будет способствовать воспитанию гармонично развитых молодых людей, ориентированных на инновационную деятельность в строительной отрасли.

Анализ федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (ФГОС ВО)<sup>1</sup> позволил выделить некоторые

<sup>1</sup> Федеральный государственный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Приказ Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 481). URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-08-03-01-stroitelstvo-481/> (дата обращения: 19.11.2022).

универсальные компетенции (УК), которые в большей или меньшей степени тяготеют к инженерному творчеству (коды компетенций: УК1, УК2, УК3, УК4, УК6). Перечислим их содержательную сущность:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК1);

- способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК2);

- способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК3);

- способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК4);

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК6).

Анализ публикаций, связанных с исследованием гибких компетенций [20; 27–

30], в контексте настоящей статьи позволил авторам из обширного перечня выделить те, которые до известной степени коррелируют с требованиями ФГОС ВО, а именно:

- интерес узнавать что-то новое;
- способность генерировать идеи, до которых другие не додумались раньше;
- способность работать над задачами, выполнение которых требует очень длительного времени;
- способность тщательно все обдумывать перед принятием важного решения;
- коммуникативные способности, проявляющиеся в умении слушать партнера;
- способность работать в команде;
- способность управлять и своими эмоциями, и эмоциями других людей в процессе решения практических задач;
- способность критически мыслить;
- умение решать проблемы разного уровня.

В таблице 2 представлен результат сопоставления компетенций, регламентированных в ФГОС ВО, с гибкими компетенциями, которыми должен обладать выпускник университета по инженерным направлениям подготовки.

Таблица 2

### **Сопоставление универсальных компетенций из ФГОС ВО с гибкими компетенциями**

№ n/n	УК из ФГОС ВО	Гибкие компетенции
1	Умение осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	– стремится узнавать что-то новое; – способен генерировать идеи, до которых другие не додумались раньше
2	Умение определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения из имеющихся ресурсов и ограничений	– способен критически мыслить; – способен тщательно все обдумывать перед принятием важного решения
3	Умение осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	– способен решать проблемы разного уровня; – способен работать в команде; – способен управлять и своими эмоциями, и эмоциями других людей в процессе решения практических задач
4	Умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах	– обладает коммуникативными способностями, проявляющимися в умении слушать партнера
5	Умение управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития	– способен работать над задачами, выполнение которых требует длительного времени

Представленное в таблице 2 сопоставление позволяет сделать вывод о том, что компетенции из образовательного стандарта и гибкие компетенции в значительной степени пересекаются. Данный факт, в свою очередь, обосновывает формирование гибких компетенций у обучающихся в области инженерного творчества как важный этап общей инженерной подготовки выпускников для работы в строительной отрасли.

На основе результатов сопоставительного анализа компетенций, представленных в таблице 2, можно сформулировать определение *профессиональной компетентности* выпускника ИСА УрФУ в области ин-

*женерного творчества.*

Выпускник ИСА УрФУ, обладающий *профессиональной компетентностью в области инженерного творчества,*

*должен знать:*

- принципы системного подхода для построения модели технической проблемы;
- приемы преодоления психологической инерции в процессе анализа и синтеза решения отраслевых изобретательских задач;
- эвристические приемы разработки новых технических решений;
- алгоритмы решения изобретательских задач, связанных с устранением административного противоречия;

– критерии оценки близости решения изобретательской задачи к идеальному варианту;

– критерии оценки новизны решения изобретательской задачи;

– принципы трансформации разработанного технического решения в заявку на выдачу патента на изобретение (полезную модель);

– нормативную базу строительной отрасли;

– общие сведения об интеллектуальной собственности и ее защите, а также требования и рекомендации по составлению заявки на получение патента;

*должен уметь:*

– применять стандартные приемы решения изобретательских задач, связанные с устранением технического и физического противоречий;

– использовать эвристические приемы для разработки новых технических решений;

– применять алгоритмы решения изобретательских задач, связанных с устранением различных противоречий;

– использовать информационные шаблоны для самостоятельного составления заявки на получение патента;

*должен владеть и уметь продемонстрировать на практике:*

– приемы преодоления психологической инерции в процессе анализа и синтеза решения отраслевых изобретательских задач;

– методики поиска аналогов и прототипов для решения изобретательской задачи;

– умение оформить заявку на выдачу патента на изобретение и полезную модель [15].

Учебно-методические материалы, обеспечивающие образовательный процесс в ОКИТ, должны быть направлены прежде всего на формирование перечисленных компетенций.

Таким образом, можно заключить, что создание образовательного кластера, ори-

ентированного на вовлечение студентов в инженерное творчество, является актуальной задачей и важным шагом в подготовке высококвалифицированных архитекторов и строителей, востребованных рынком труда.

Кратко обобщим опыт формирования ОКИТ на базе ИСА УрФУ. Образовательный кластер целесообразно создавать на базе кафедр, без изменения организационной структуры института. В настоящий момент кафедрой, на которой активно осуществляется изобретательская деятельность студентов ИСА, является кафедра промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости – флагманская кафедра института с самым большим количеством выпускников.

Для обеспечения возможности организации кластера с осени 2022 г. на базе гимназии № 2 г. Екатеринбурга успешно сформирован первый в России «Строительный класс» (10-й класс), ученики которого один раз в неделю обучаются в ИСА, изучают 4 профильных предмета, включая «Основы инновационной деятельности в строительстве». Таким образом, было организовано образовательное взаимодействие школы и ИСА, наличие которого, помимо решения профориентационных задач, позволит решить задачу формирования интереса к инженерному творчеству у школьников.

Главной целью образовательного кластера ИСА является формирование компетентности в области инженерного творчества, направленной на подготовку архитекторов и строителей, способных обеспечивать отраслевые предприятия новыми конкурентоспособными разработками и технологиями. В таблице 3 представлена структура учебной деятельности, осуществляемой в рамках образовательного кластера инженерного творчества.

Таблица 3

**Структура учебной деятельности в рамках образовательного кластера инженерного творчества ИСА УрФУ**

Ступень подготовки	Цель подготовки	Содержание подготовки
1 ступень – 10–11 класс	Профориентация на профессию строительного инженера	10 класс – занимательные задачи; 11 класс – первоначальное знакомство с методами отраслевого изобретательства, формирование первоначального опыта работы в команде, в финале – защита учебного проекта
2 ступень – бакалавры ИСА	Изучения основ методов решения изобретательских задач	Изучение основных методов отраслевого изобретательства (мозговой штурм, морфологический анализ, метод фокальных объектов, теория решения изобретательских задач и его методический арсенал)
3 ступень – магистранты ИСА	Изучение основ патентной защиты технических решений в строительстве	– формирование опыта по решению отраслевых задач с применением изобретательских методов; – анализ патентоспособности технического решения, полученного с помощью изобретательства; – структура заявки на выдачу патента на изобретение и полезную модель; – назначение формулы изобретения и полезной модели в заявке и основные правила ее составления

Одновременно со школьниками и студентами в рамках образовательного кластера ИСА может осуществляться корпоративная подготовку специалистов. Специалисты отраслевых предприятий, имеющие базовую профессиональную подготовку и опыт практической работы, могут пройти краткосрочное обучение в объеме 36 или 72 часов, нацеленное на решение производственных проблем конкретного предприятия с использованием инструментов отраслевого изобретательства. Перечень решаемых задач при этом может быть довольно широкий:

- совершенствование технологических цепочек;
- улучшение потребительских (эксплуатационных) качеств продукта или разработка нового;
- разработка новых архитектурных ре-

шений;

– разработка новых конструктивно-технологических решений.

Содержание программы корпоративной подготовки может быть изменено в зависимости от специфики предприятия: проектная, строительно-монтажная, изыскательская и т. п.

**Заключение.** Организация учебного процесса в структуре образовательного кластера инженерного творчества направлена на формирование у обучающихся навыков самообразования и повышения квалификации, способность к самоанализу и принятию нестандартных решений в строительной отрасли в сочетании с формированием гибких компетенций, что является одной из задач подготовки современных конкурентоспособных выпускников.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Адольф, В. Конкурентоспособность – показатель качества ВПО / В. Адольф, И. Степанова // Высшее образование в России. – 2007. – № 6. – С. 77–79.
2. Бакшаева, Н. А. Психология мотивации студентов : учеб. пособие / Н. А. Бакшаева, А. А. Вербицкий. – Москва : Логос, 2006. – 184 с.
3. Белкин, А. С. Компетентность. Профессионализм. Мастерство / А. С. Белкин. – Челябинск : Юж.-Урал. кн. изд-во, 2004. – 172 с.
4. Богомаз, И. В. Научно-методические основы базовой подготовки студентов инженерно-строительных специальностей в условиях проективно-информационного подхода : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Богомаз Ирина Владимировна. – Москва, 2012. – 313 с.
5. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А. А. Вербицкий. – Москва : Высшая школа, 1991. – 207 с.
6. Гагарина, О. С. Личность как субъект творческой деятельности: современный аспект / О. С. Гагарина // Вестник Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2008. – № 1.
7. Зубра, А. С. Культура умственного труда студентов : пособ. для студ. вузов / А. С. Зубра. – Минск : Дикта, 2006. – 228 с.
8. Давыдова, Н. Н. Образовательный кластер как системообразующий компонент региональной модели непрерывного педагогического образования / Н. Н. Давыдова, Б. М. Игошев, А. А. Симонова [и др.] // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 10. – С. 72–77.
9. Кирсанов, А. А. Методологические проблемы создания прогностической модели специалиста / А. А. Кирсанов. – Казань : КГУ, 2000. – 229 с.
10. Ковалев, А. В. Развитие конкурентоспособности будущего специалиста – гарант качества профессионального образования / А. В. Ковалев. – URL: <http://edu.meks-info.ru/tezis/520.doc/> (дата обращения: 17.09.2022). – Текст : электронный.
11. Кондратьев, Ю. М. Социальная психология студенчества / Ю. М. Кондратьев. – Москва : МПСИ, 2006. – 159 с.
12. Корню, Б. Новые задачи образования в обществе знания / Б. Корню // Информатика и образование. – 2007. – № 3. – С. 3–9.
13. Манушин, Э. А. Модель подготовки элитного специалиста / Э. А. Манушин, А. А. Добряков // Высшее образование в России. – 2007. – № 8. – С. 3–6.
14. Миронова, Л. И. Электронные образовательные ресурсы как средство реализации инновационной педагогической технологии / Л. И. Миронова. – Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2010. – 196 с.
15. Миронова, Л. И. Цифровая трансформация строительного образования: вопросы изобретательства / Л. И. Миронова, Н. И. Фомин // Педагогическое образование в России. – 2022. – № 2. – С. 62–68.
16. Набойченко, С. К реализации стратегии партнерства высшей школы и бизнеса / С. Набойченко, А. Соболев, Т. Богатова // Высшее образование в России. – 2007. – № 1. – С. 3–10.
17. Оганесов, В. А. Подготовка конкурентоспособного специалиста в условиях диверсификации высшего образования : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Оганесов Владимир Армаисович. – Ставрополь, 2003. – 20 с.
18. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е. С. Полат. – Москва : Academia, 2000. – 268 с.
19. Приходько, О. В. Влияние информационной компетентности на уровень конкурентоспособности молодого специалиста / О. В. Приходько // Сб. тр. IV Межд. научно-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве. Ч. 1. – Серпухов, 2010. – С. 387–389.
20. Рожкова, К. В. Отдача от некогнитивных характеристик на российском рынке труда, препринт WP15/2019/02 / К. В. Рожкова ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва : Изд. дом Выс-

шей школы экономики, 2019. – 46 с. – (Серия WP15 «Научные труды Лаборатории исследований рынка труда»).

21. Руководство по применению стандарта ИСО 9001:2000 в области обучения и образования / пер. с англ. А. Раскина. – Москва : РИА «Стандарты и качество», 2002. – 128 с.

22. Сальникова, Н. Л. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов в условиях модульной технологии обучения / Н. Л. Сальникова // Сб. тр. IV Межд. научно-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве». Ч. 1. – Серпухов, 2010. – С. 163–165.

23. Современные образовательные технологии / под ред. Н. В. Бордовской. – Москва : КНОРУС, 2010. – 432 с.

24. Терновская, О. П. Особенности карьерных ориентаций студентов на завершающем этапе вузовского обучения : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.07 / Терновская Оксана Петровна. – Оренбург, 2006. – 155 с.

25. Талызина, Н. Ф. Деятельностная теория обучения как основа подготовки специалистов / Н. Ф. Талызина // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2009. – № 3. – С. 17–30.

26. Шаповалов, В. И. Формирование конкурентоспособности школьников в условиях дополнительного образования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / Шаповалов Владимир Иванович. – Ярославль, 2008. – 41 с.

27. John, O. The Big Five trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives / O. John, S. Srivastava // Handbook of personality: Theory and research / ed. by L. A. Pervin, O. P. John. – New York : Guilford Press, 1999. – P. 102–138.

28. Jang et al. Behavioral genetics of the higher-order factors of the Big Five / Jang et al. // Personality and Individual Differences. – 2006. – No. 41 (2). – P. 261–272.

29. Nikoletta Bika. How to assess soft skills in an interview / Nikoletta Bika. – 2019. – URL: <https://resources.workable.com/stories-and-insights/soft-skills-interview-questions#> (mode of access: 19.11.2022). – Text : electronic.

30. Zhou, K. Non-cognitive skills: definitions, measurement and malleability. Paper commissioned for the Global Education Monitoring Report 2016 / K. Zhou // Education for people and planet: Creating sustainable futures for all. Chapter 13. – 2016. – P. 242–253.

## REFERENCES

1. Adolf, V., Stepanova, I. (2007). Konkurentosposobnost' – pokazatel' kachestva VPO [Competitiveness is an Indicator of the Quality of HPE]. In *Vysshee obrazovanie v Rossii*. No. 6, pp. 77–79.

2. Bakshaeva, N. A., Verbitsky, A. A. (2006). *Psikhologiya motivatsii studentov* [Psychology of Student Motivation]. Moscow, Logos. 184 p.

3. Belkin, A. S. (2004). *Kompetentnost'. Professionalizm. Masterstvo* [Competence. Professionalism. Mastery]. Chelyabinsk, Yuzhno-Ural'skoe knizhnoe izdatel'stvo. 172 p.

4. Bogomaz, I. V. (2012). *Nauchno-metodicheskie osnovy bazovoi podgotovki studentov inzhenerno-stroitel'nykh spetsial'nostei v usloviyakh proektivno-informatsionnogo podkhoda* [Scientific and Methodological Foundations of Basic Training of Students of Engineering and Construction Specialties in a Projective-Informational Approach]. Dis. ... d-ra ped. nauk. Moscow. 313 p.

5. Verbitsky, A. A. (1991). *Aktivnoe obuchenie v vysshei shkole: kontekstnyi podkhod* [Active Learning in Higher Education: A Contextual Approach]. Moscow, Vysshaya shkola. 207 p.

6. Gagarina, O. S. (2008). Lichnost' kak sub'ekt tvorcheskoi deyatel'nosti: sovremennyi aspekt [Personality as a Subject of Creative Activity: A Modern Aspect]. In *Vestnik Rossiiskoi akademii gosudarstvennoi sluzhby pri Prezidente Rossiiskoi Federatsii*. No. 1.

7. Zubra, A. S. (2006). *Kul'tura umstvennogo truda studentov* [The Culture of Mental Work of Students]. Minsk, Dikta. 228 p.

8. Davydova, N. N., Igoshev, B. N., Simonova, A. A. et al. (2014). Obrazovatel'nyi klaster kak sistemoobrazuyushchii komponent regional'noi modeli nepreryvnogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Educational Cluster as a Backbone Component of the Regional Model of Continuous Pedagogical Education]. In *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. No. 10, pp. 72–77.

9. Kirsanov, A. A. (2000). *Metodologicheskie problemy sozdaniya prognosticheskoi modeli spetsialista* [Methodological Problems of Creating a Predictive Model for a Specialist]. Kazan, KGU. 229 p.

10. Kovalev, A. V. *Razvitie konkurentosposobnosti budushchego spetsialista – garant kachestva professional'nogo obrazovaniya* [Development of the Competitiveness of a Future Specialist is a Guarantor of the Quality of Vocational Education]. URL: <http://edu.meks-info.ru/tezis/520.doc/> (mode of access: 17.09.2022).

11. Kondratiev, Yu. M. (2006). *Sotsial'naya psikhologiya studenchestva* [Social Psychology of Students]. Moscow, MPSI. 159 p.

12. Cornu, B. (2007). Novye zadachi obrazovaniya v obshchestve znaniya [New Tasks of Education in the Knowledge Society]. In *Informatika i obrazovanie*. No. 3, pp. 3–9.

13. Manushin, E. A., Dobryakov, A. A. (2007). Model' podgotovki elitnogo spetsialista [A Model for Training an Elite Specialist]. In *Vysshee obrazovanie v Rossii*. No. 8, pp. 3–6.

14. Mironova, L. I. (2010). *Elektronnye obrazovatel'nye resursy kak sredstvo realizatsii innovatsionnoi pedagogicheskoi tekhnologii* [Electronic Educational Resources as a Means of Implementing Innovative Pedagogical Technology]. Ekaterinburg, Izdatel'stvo UrGEU. 196 p.

15. Mironova, L. I., Fomin, N. I. (2022). Tsigrovaya transformatsiya stroitel'nogo obrazovaniya: voprosy izobretatel'stva [Digital Transformation of Building Education: Issues of Invention]. In *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. No. 2, pp. 62–68.

16. Naboychenko, S., Sobolev, A., Bogatova, T. (2007). K realizatsii strategii partnerstva vysshei shkoly i biznesa [Toward the Implementation of the Partnership Strategy of Higher Education and Business]. In *Vysshee obrazovanie v Rossii*. No. 1, pp. 3–10.
17. Oganegov, V. A. (2003). *Podgotovka konkurentosposobnogo spetsialista v usloviyakh diversifikatsii vysshego obrazovaniya* [Training of a Competitive Specialist in the Conditions of Diversification of Higher Education]. Avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Stavropol. 20 p.
18. Polat, E. S. (Ed.). (2000). *Novye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya* [New Pedagogical and Information Technologies in the Education System]. Moscow, Academia. 268 p.
19. Prikhodko, O. V. (2010). Vliyanie informatsionnoi kompetentnosti na uroven' konkurentosposobnosti mladogo spetsialista [Influence of Information Competence on the Level of Competitiveness of a Young Specialist]. In *Sb. tr. IV Mezhd. nauchno-prakt. konf. «Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii, nauke i proizvodstve. Part 1*. Serpukhov, pp. 387–389.
20. Rozhkova, K. V. (2019). *Otdacha ot nekognitivnykh kharakteristik na rossiiskom rynke truda* [Return on Non-Cognitive Characteristics in the Russian Labor Market]. Moscow, Izdatel'skii dom Vysshei shkoly ekonomiki. 46 p.
21. *Rukovodstvo po primeneniyu standartov ISO 9001:2000 v oblasti obucheniya i obrazovaniya* [Guidelines for the Application of ISO 9001:2000 in the Field of Training and Education]. (2002). Moscow, RIA «Standarty i kachestvo». 128 p.
22. Salmikova, N. L. (2010). Aktivizatsiya uchebno-poznavatel'noi deyatel'nosti studentov v usloviyakh modul'noi tekhnologii obucheniya [Activation of Educational and Cognitive Activity of Students in the Conditions of Modular Learning Technology]. In *Sb. tr. IV Mezhd. nauchno-prakt. konf. «Informatsionnye tekhnologii v obrazovanii, nauke i proizvodstve»*. Part 1. Serpukhov, pp. 163–165.
23. Bordovskaya, N. V. (Ed.). (2010). *Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii* [Modern Educational Technologies]. Moscow, KNORUS. 432 p.
24. Ternovskaya, O. P. (2006). *Osobennosti kar'ernykh orientatsii studentov na zavershayushchem etape vuzovskogo obucheniya* [Features of Career Orientations of Students at the Final Stage of University Education]. Dis. ... kand. psikhol. nauk. Orenburg. 155 p.
25. Talyzina, N. F. (2009). Deyatel'nostnaya teoriya obucheniya kak osnova podgotovki spetsialistov [Activity Theory of Learning as a Basis for Training Specialists]. In *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 20: Pedagogicheskoe obrazovanie*. No. 3, pp. 17–30.
26. Shapovalov, V. I. (2008). *Formirovanie konkurentosposobnosti shkol'nikov v usloviyakh dopolnitel'nogo obrazovaniya* [Formation of the Competitiveness of Schoolchildren in Conditions of Additional Education]. Avtoref. dis. ... d-ra ped. nauk. Yaroslavl. 41 p.
27. John, O., Srivastava, S. (1999). The Big Five Trait Taxonomy: History, Measurement, and Theoretical Perspectives. In Pervin, L. A., John, O. P. (Eds.). *Handbook of personality: Theory and research*. New York, Guilford Press, pp. 102–138.
28. Jang et al. (2006). Behavioral Genetics of the Higher-Order Factors of the Big Five. In *Personality and Individual Differences*. No. 41 (2), pp. 261–272.
29. Nikoleta Bika. (2019). *How to Assess Soft Skills in an Interview*. URL: <https://resources.workable.com/stories-and-insights/soft-skills-interview-questions#> (mode of access: 19.11. 2022).
30. Zhou, K. (2016). Non-Cognitive Skills: Definitions, Measurement and Malleability. Paper Commissioned for the Global Education Monitoring Report 2016. In *Education for people and planet: Creating sustainable futures for all. Chapter 13*, pp. 242–253.