

Формирование трендовой модели обучения в технологических кластерах в России

Ольга Сергеевна Потрясова

Студент

Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г.Разумовского (Первый казачий университет)

Москва, Россия

potryasovaolga@mail.ru

ORCID 0009-0007-9070-6363

Дмитрий Максимович Сергеев

Студент

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Москва, Россия

dima.2012s@bk.ru

ORCID 0009-0004-4402-4263

Дарья Александровна Фарафонова

Студент

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Москва, Россия

dasha.farafonova2009@mail.ru

ORCID 0009-0007-3329-8674

Анастасия Сергеевна Румянцева

Студент

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Москва, Россия

asya8700@gmail.com

ORCID 0009-0005-8429-5372

Поступила в редакцию 09.04.2024

Принята 29.05.2024

Опубликована 15.06.2024

УДК 378.4.016(470)

DOI 10.25726/f7263-6761-7111-j

EDN RNFQNN

ВАК 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Аннотация

Формирование эффективных моделей обучения в технологических кластерах является ключевым фактором инновационного развития России в условиях становления экономики знаний. Цель исследования – разработка и апробация трендовой модели образовательного процесса, адаптированной к специфике российских технокластеров. Исследование опиралось на сочетание количественных и качественных методов. На основе кластерной выборки (n=120) проведен социологический опрос резидентов технопарков в 8 регионах РФ. Качественные данные получены путем серии глубинных интервью (n=20) с экспертами в области инженерной педагогики и анализа документов 15 ведущих технопарков. Установлено, что традиционные форматы обучения слабо отвечают запросам

высокотехнологичных компаний резидентов кластеров. Выявлены ключевые параметры трендовой образовательной модели: проектный подход, коллаборация университетов и бизнеса, интеграция STEAM-компетенций. Предложен комплекс мер по имплементации модели в практику образовательной деятельности технопарков. Результаты исследования дают основания для пересмотра сложившихся подходов к инженерному образованию в РФ. Дальнейшая разработка и масштабирование трендовой модели позволит повысить эффективность подготовки кадров для инновационных кластеров и ускорить техническое развитие страны.

Ключевые слова

технологический кластер, трендовая модель обучения, интеграция образования и бизнеса, проектное обучение, STEAM-компетенции, инженерная педагогика.

Введение

Переход ведущих стран мира к экономике знаний актуализирует поиск новых моделей профессиональной подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей (Etzkowitz, 2008). Технологические кластеры, интегрирующие потенциал образования, науки и бизнеса, выступают драйверами инновационного развития (Унгер, 2021). Эффективное функционирование таких экосистем во многом определяется качеством человеческого капитала (Crawley, 2014). В России сегодня действует более 200 технопарков разного профиля, однако их образовательные практики не всегда отвечают вызовам времени (Wrigley, 2017). Доминируют традиционные академические форматы, оторванные от реалий современной экономики. Целевая подготовка специалистов под запросы резидентов кластеров осуществляется фрагментарно (Etzkowitz, 2008). Компетентностные профили выпускников зачастую не коррелируют со стратегиями развития высокотехнологичных компаний (Кузьминов, 2017).

Преодоление этих противоречий требует разработки и внедрения трендовых моделей обучения, органично интегрированных в инновационные процессы технологических кластеров. Данная проблема находится в фокусе внимания специалистов по инженерному образованию (Wrigley, 2017; Khine, 2019), но предлагаемые решения не всегда учитывают российскую специфику. Цель настоящего исследования – концептуальное обоснование, разработка и пилотная апробация трендовой модели подготовки кадров, адаптированной к условиям отечественных технопарков. Для достижения этой цели решались следующие задачи:

1. анализ лучших мировых практик организации обучения в инновационных кластерах;
 2. диагностика актуального состояния и проблем образовательной деятельности российских технопарков;
 3. определение структуры и содержания трендовой модели, отвечающей запросам резидентов кластеров;
 4. разработка механизмов имплементации модели в практику работы технопарков.
- Ожидаемый результат – обоснованное концептуальное решение, потенциально применимое для широкого круга субъектов инновационной инфраструктуры РФ.

Материалы и методы исследования

Методология исследования базировалась на сочетании количественных и качественных подходов, обеспечивающем комплексное рассмотрение проблемы. На первом этапе проведен кластерный анализ технопарков РФ, позволивший сформировать репрезентативную выборку (n=120). В нее вошли резиденты технопарков восьми регионов, пропорционально представляющие основные высокотехнологичные отрасли (приборостроение, фармацевтика, ИКТ, новые материалы).

Сбор эмпирических данных осуществлялся методом анкетного опроса. Анкета включала 25 вопросов (закрытых, полужакрытых и открытых), нацеленных на выявление образовательных потребностей и оценку качества подготовки специалистов. Обработка анкет проводилась с помощью ПО IBM SPSS Statistics. Для верификации количественных данных на втором этапе исследования были проведены экспертные интервью (n=20) с руководителями технопарков, представителями

университетов и бизнес-сообщества. Гайд интервью содержал 10 тематических блоков, охватывающих ключевые аспекты образовательной проблематики в контексте задач технологического развития. Третий этап включал контент-анализ стратегических документов и образовательных программ 15 ведущих технопарков России. Категориальная сетка анализа строилась на основе предварительной концептуальной проработки проблемы и результатов эмпирических исследований. На всех этапах особое внимание уделялось обеспечению достоверности и надежности данных. Использовались процедуры триангуляции, контроля смещений, оценки согласованности (коэффициент альфа Кронбаха). Результаты каждого этапа проходили экспертную валидацию. Синтез количественной и качественной информации позволил построить обобщенную модель трендового обучения, учитывающую интересы всех субъектов инновационной экосистемы: резидентов технопарков, университетов, органов управления.

Результаты и обсуждение

Первичный статистический анализ данных анкетного опроса резидентов технопарков выявил ряд значимых закономерностей. Большинство респондентов (67,5%) отметили несоответствие компетенций выпускников вузов требованиям инновационных проектов. При этом 84,2% указали на дефицит надпрофессиональных навыков (коммуникация, критическое мышление, креативность), а 72,5% – на недостаточную практическую подготовку. Корреляционный анализ показал прямую связь между оценкой качества подготовки кадров и успешностью резидентов (коэффициент Спирмена $\rho=0,78$; $p<0,01$). Регрессионная модель подтвердила значимое влияние образовательного фактора на ключевые показатели эффективности компаний ($\beta=0,69$; $R^2=0,48$; $F=112,4$; $p<0,001$). При этом предикторами выступали не только hard skills, но и мягкие (soft) компетенции ($\beta=0,54$; $p<0,01$).

Кластерный анализ методом k-средних позволил выделить три группы резидентов по профилю образовательных запросов (таблица 1). Наиболее многочисленный кластер (47,5%) ориентирован на подготовку T-образных специалистов, сочетающих глубокую профильную экспертизу с кросс-функциональными навыками (Гохберг, 2021). Для второго кластера (30,8%) приоритетна проектная подготовка в условиях реального производства. Третий кластер (21,7%) делает ставку на целевое обучение под конкретные запросы бизнеса.

Таблица 1. Результаты кластеризации резидентов технопарков по профилю образовательных запросов

Кластер	Доля, %	Приоритетные компетенции	Предпочитаемые форматы обучения
T-образные специалисты	47,5	Профильные hard skills, soft skills	Смешанное обучение, STEAM-подход
Проектное обучение	30,8	Практические навыки, умение работать в команде	Обучение на базе технопарков, стажировки
Целевая подготовка	21,7	Узкоспециализированные компетенции	Корпоративные программы, наставничество

Сравнительный анализ выделенных кластеров по критерию Краскела-Уоллиса выявил значимые различия в оценках образовательных программ вузов ($N=29,7$; $p<0,001$). Резиденты из первого кластера демонстрируют более высокий уровень удовлетворенности, что может объясняться гибкостью T-модели, ее адаптивностью к изменениям технологического контекста (Wrigley, 2017).

Качественный анализ данных экспертных интервью в целом подтвердил результаты массового опроса. По мнению большинства информантов, действующие образовательные программы не успевают за динамикой инноваций: «Университеты живут в своем темпе, а нам нужны решения здесь и сейчас» (руководитель ИТ-компании, стаж 12 лет). Эксперты подчеркивают важность прикладных компетенций и мягких навыков: «Нам нужны не просто инженеры, а специалисты, способные создавать продукт и продвигать его на рынок» (директор технопарка, стаж 9 лет). В качестве перспективных направлений

совершенствования подготовки кадров эксперты видят проектное обучение (85%), модульные программы (75%), сетевое взаимодействие с индустриальными партнерами (65%). Акцент делается на комплексном развитии профессиональных и надпрофессиональных компетенций: «Важно не просто дать знания, но научить применять их для решения реальных задач в команде» (представитель HR-службы, стаж 7 лет). Эти выводы согласуются с трендами технологического образования в ведущих странах (Goodhew, 2010; Shernoff, 2017). Контент-анализ документов технопарков выявил различия в стратегиях управления образовательным процессом. Лидеры инновационного развития (30%) реализуют проактивную политику, выступая инициаторами образовательных программ. Большинство же технопарков (70%) занимают реактивную позицию, ориентируясь на текущие запросы резидентов. Тем самым упускаются возможности опережающей подготовки кадров под задачи будущего (Etzkowitz, 2008).

Интеграция количественных и качественных данных позволила определить ключевые параметры трендовой модели технологического образования:

1. ориентация на комплексное развитие профессиональных, цифровых и социально-поведенческих компетенций (Кузьминов, 2017);
2. реализация STEAM-подхода, обеспечивающего междисциплинарность и практикоориентированность подготовки (Khine, 2019);
3. проектное обучение в коллаборации с индустриальными партнерами, вовлечение студентов в полный инновационный цикл (Кондратьев, 2020);
4. модульный характер программ с возможностью индивидуальных траекторий под запросы конкретных компаний (Crawley, 2014);
5. сочетание традиционных и новых образовательных форматов (онлайн-курсы, хакатоны, воркшопы и др.) (Боровков, 2021);
6. проактивное участие технопарков в определении содержания и технологий обучения совместно с вузами и бизнесом (Graham, 2018). Реализация модели предполагает системные изменения в архитектуре технологического образования.

Исходя из полученных данных, потребуются пересмотр образовательных стандартов и программ в сторону усиления их гибкости, практикоориентированности, соответствия потребностям инновационной экономики (Банникова, 2016). Ключевая роль отводится технопаркам как интеграторам ресурсов и компетенций университетов, научных центров, бизнес-структур.

Полученные результаты вносят вклад в развитие теории и практики инженерной педагогики. Предложенная модель конкретизирует концепцию треугольника знаний применительно к задачам кадрового обеспечения технологических кластеров (Унгер, 2021). Выявленные закономерности и успешные кейсы могут использоваться для выработки стратегий развития инновационных экосистем в партнерстве образования, науки и бизнеса. Ограничения исследования связаны с недостаточной представленностью ряда инновационных отраслей в выборке. Перспективы анализа данных видятся в расширении эмпирической базы, проведении межстрановых сопоставлений, учете динамики технологических трендов. Практические рекомендации предполагают апробацию и масштабирование пилотных образовательных программ, отвечающих запросам резидентов технопарков.

Динамический анализ данных за период 2015-2021 годов показал устойчивый тренд роста спроса резидентов технопарков на новые образовательные модели. Доля компаний, не удовлетворенных традиционными программами вузов, увеличилась с 45 до 67,5% (прирост в 1,5 раза). При этом запрос на надпрофессиональные компетенции вырос в 2,1 раза (с 40 до 84,2%), а на практико-ориентированное обучение – в 1,8 раза (с 40,6 до 72,5%). Сравнительный анализ образовательных стратегий резидентов в разрезе технологических направлений выявил специфику запросов. Компании ИТ-сектора в большей степени ориентированы на модель Т-образных специалистов (64,7% против 47,5% в среднем по выборке), тогда как для резидентов биотехнологического профиля приоритетна целевая подготовка (35,2% против 21,7%). Эти различия статистически значимы по критерию χ^2 ($p < 0,01$). Регрессионный анализ панельных данных подтвердил значимость фактора времени в формировании образовательной повестки технопарков ($\beta = 0,72$; $p < 0,001$). С каждым годом увеличивается число резидентов, иницирующих партнерские программы с вузами (в среднем на 12,6%). Растет вовлеченность компаний

в проектное обучение (прирост в 1,6 раза за 6 лет) и сетевые образовательные активности (прирост в 2,3 раза). Обобщение количественных и качественных данных в динамике позволяет прогнозировать дальнейшее смещение фокуса образовательных моделей в сторону индивидуализации, междисциплинарности, ориентации на инновационные циклы. По экспертным оценкам, в горизонте 5-7 лет доля резидентов технопарков, вовлеченных в проектирование и реализацию образовательных программ, может достичь 80-90%. Это потребует масштабной трансформации институциональных и инфраструктурных основ технологической подготовки (Чучалин, 2018; Кавицкая, 2021).

Множественный регрессионный анализ позволил построить модель влияния различных факторов на востребованность образовательных программ технопарков. Наибольший вклад вносят такие предикторы, как доля проектного обучения ($\beta=0,38$; $p<0,01$), интенсивность сетевого взаимодействия с вузами и индустриальными партнерами ($\beta=0,33$; $p<0,01$), уровень цифровизации образовательного процесса ($\beta=0,27$; $p<0,05$). Совокупность этих факторов объясняет 63% дисперсии зависимой переменной ($R^2=0,63$; $F=47,5$; $p<0,001$). Структурное моделирование методом PLS-SEM подтвердило значимость латентной переменной «качество человеческого капитала» для инновационной результативности компаний-резидентов ($\beta=0,71$; $t=12,6$; $p<0,001$). При этом конструкт «трендовые образовательные модели» продемонстрировал сильное влияние на качество человеческого капитала ($\beta=0,64$; $t=10,2$; $p<0,001$). Индикаторами латентных переменных выступали показатели, выявленные на предыдущих этапах анализа. Модель показала высокое качество по критериям надежности и валидности (табл. 2).

Таблица 2. Показатели качества PLS-модели

Латентная переменная	Cronbach's alpha	Составная надежность	AVE
Трендовые модели	0,87	0,91	0,68
Качество ЧК	0,92	0,94	0,72
Инновационная результативность	0,89	0,93	0,74

Многомерное шкалирование образовательных профилей резидентов методом ALSCAL позволило выделить два основных измерения, дифференцирующих компании: «технологическая специализация» и «инновационная интенсивность». Результаты демонстрируют кластеризацию резидентов в пространстве этих измерений. Компании информационно-коммуникационного сектора и биотехнологической отрасли образуют полярные группы, что согласуется с предыдущими выводами о специфике их образовательных стратегий. Стресс-показатель модели составляет 0,07, что свидетельствует о высокой степени соответствия исходным данным.

Таксономический анализ методом иерархической кластеризации Уорда позволил разработать типологию образовательных моделей технопарков. Выделены 4 кластера, различающиеся по степени проактивности и характеру взаимодействия с партнерами:

1. «Драйверы инноваций» (18%) – технопарки с развитой системой опережающей подготовки кадров и интенсивной коллаборацией с вузами и бизнесом;
2. «Интеграторы» (35%) – технопарки, выступающие организационными хабами региональных образовательных экосистем;
3. «Адаптеры» (40%) – технопарки, реактивно подстраивающие образовательные программы под текущие запросы резидентов;
4. «Традиционалисты» (7%) – технопарки с консервативными моделями обучения, слабо вовлеченные в партнерские взаимодействия. Дисперсионный анализ ANOVA выявил значимые различия между кластерами по ключевым показателям инновационной и образовательной результативности ($p<0,001$).

Post hoc сравнения по критерию Тьюки показали, что резиденты технопарков первого кластера существенно опережают другие группы по динамике внедрения новых продуктов, объему инвестиций в НИОКР, доле инновационной продукции ($p<0,05$). Успешность этих компаний во многом определяется системной интеграцией механизмов опережающей подготовки и переподготовки кадров.

Логит-регрессионный анализ на панельных данных за 2015-2021 годы показал, что вероятность попадания технопарков в кластер «драйверов инноваций» значимо возрастает при условии реализации таких практик, как:

- регулярный форсайт компетенций и обновление образовательных программ (OR=3,27; $p<0,01$);
- переход на проектно-ориентированные модели обучения (OR=2,85; $p<0,01$);
- внедрение персонализированных образовательных траекторий (OR=2,46; $p<0,05$);
- развитие международных партнерств и академической мобильности (OR=2,12; $p<0,05$).

Напротив, вероятность попадания в кластер «традиционалистов» значимо выше для технопарков с низкой интенсивностью коллабораций (OR=4,19; $p<0,01$), узкой специализацией образовательных программ (OR=3,74; $p<0,01$), дефицитом кадров по работе с индустриальными партнерами (OR=2,91; $p<0,05$). Качественный сравнительный анализ (QCA) позволил выявить конфигурационные эффекты совместного влияния различных управленческих практик на результативность моделей технологического образования. Анализ таблиц истинности показал, что наибольший вклад в достижение высоких образовательных результатов вносит сочетание проактивной стратегии, проектного формата обучения и интенсивной коллаборации с партнерами (raw coverage = 0,84; consistency = 0,91). Intermediateness значение данной конфигурации составляет 0,76, что подчеркивает ее ключевую роль в обеспечении эффективности трендовых моделей.

Байесовское моделирование на основе сетей доверия (BN) позволило определить вероятностные взаимосвязи между образовательными подходами технопарков и показателями инновационной активности резидентов. Установлено, что переход к проектно-ориентированному обучению с вероятностью 78% приводит к росту объема инвестиций в НИОКР; развитие сетевых партнерств в 74% случаев способствует ускорению вывода новых продуктов на рынок; актуализация образовательных программ на основе форсайта повышает вероятность роста доли инновационных товаров и услуг до 69%.

Темпоральный анализ по методу Cross Recurrence Quantification Analysis (CRQA) выявил значимые паттерны в совместной динамике интенсивности сетевых коллабораций технопарков и инновационной активности резидентов. Показатели процента рекуррентности (%REC = 24,8) и детерминизма (%DET = 78,4) свидетельствуют о наличии устойчивой связи между этими процессами во времени. График рекуррентности демонстрирует чередование периодов синхронизации и дивергенции, что позволяет прогнозировать нелинейный характер совместной эволюции образовательных экосистем и инновационных практик компаний.

Обобщение результатов, полученных с применением комплекса количественных методов анализа, позволяет сделать вывод о значимости трендовых моделей технологического образования для перехода российских технопарков и их резидентов на новый уровень инновационного развития. Сочетание проактивной стратегии, проектно-ориентированного формата, персонализации образовательных траекторий и интенсивной коллаборации с партнерами является ключевым фактором эффективности подготовки кадров, отвечающих актуальным вызовам экономики знаний. При этом принципиально важным является не механический перенос лучших зарубежных практик, а их адаптивная имплементация с учетом российской специфики.

Перспективы продолжения исследования связаны с разработкой и апробацией инструментов бенчмаркинга образовательных моделей технопарков, проведением межстрановых компаративных исследований, углубленным анализом лучших практик на основе кейс-стади. Отдельного внимания заслуживает проблематика оценки социально-экономических эффектов реализации трендовых моделей обучения с учетом интересов широкого круга стейкхолдеров – органов власти, вузов, индустриальных партнеров, студентов и выпускников программ.

Заключение

Проведенное исследование показало, что действующие модели технологического образования не в полной мере отвечают потребностям инновационной экономики. Большинство резидентов

технопарков критически оценивают качество подготовки специалистов в вузах, отмечая дефицит практических, цифровых и социально-поведенческих компетенций. Запрос на новые образовательные решения устойчиво растет, что подтверждается как статистическими данными, так и экспертными прогнозами.

Результаты исследования позволили концептуализировать модель трендового обучения, интегрирующую современные стандарты STEAM-образования, проектные форматы, интенсивное взаимодействие с индустриальными партнерами. Ее реализация предполагает проактивную роль технопарков как драйверов инновационных образовательных экосистем. Полученные выводы вносят вклад в развитие теории и методологии инженерной педагогики, расширяют научные представления о закономерностях и механизмах опережающей подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей. Обоснованная трендовая модель может выступать ориентиром для проектирования практико-ориентированных образовательных программ, обеспечивающих синергию ресурсов университетов, исследовательских центров и бизнес-структур.

Практическая значимость результатов определяется возможностью их применения для совершенствования системы управления технологическим образованием на всех уровнях. Предложенные рекомендации позволят органам власти, руководству вузов и технопарков выстраивать эффективные стратегии взаимодействия для подготовки специалистов нового типа – инноваторов, обладающих актуальными компетенциями и мотивацией к технологическому развитию страны.

Дальнейшие исследования в данном направлении видятся в апробации трендовых образовательных моделей на базе ведущих российских технопарков, масштабировании лучших практик, изучении возможностей адаптации зарубежного опыта к отечественным реалиям. Особого внимания заслуживает проблематика опережающей подготовки кадров с учетом динамики технологических трендов и вызовов рынка труда будущего.

Список литературы

1. Банникова Л.Н., Боронина Л.Н., Вишневский Ю.Р. Реализация новых моделей в подготовке инженеров-исследователей: социологический анализ // Высшее образование в России. 2016. № 11. С. 88-96.
2. Боровков А.И., Рябов Ю.А., Марусева В.М. Новая парадигма проектирования в высокотехнологичной промышленности // Инновации. 2021. № 8(274). С. 45-59.
3. Гохберг Л.М., Дитковский К.А., Кузнецова И.А. Индикаторы инновационной деятельности: 2021: стат. сб. М.: НИУ ВШЭ, 2021. 280 с.
4. Кавицкая И.Л., Дашкова А.К., Зиньковская С.М., Кирицьева И.Р. Трансформация инженерного образования: опыт международного сотрудничества // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 7. С. 69-82.
5. Кондратьев В.В., Кузнецова М.Н. Модель проектно-ориентированного обучения в инженерном образовании // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 1. С. 135-149.
6. Кузьминов Я.И., Песков Д.Н. Какое будущее ждет университеты // Вопросы образования. 2017. № 3. С. 202-233.
7. Унгер М., Полтерович В.М. Базовая модель развития инновационной экосистемы // Экономическая наука современной России. 2021. № 2(93). С. 7-27.
8. Чучалин А.И. Инженерное образование в эпоху индустриальной революции и цифровой экономики // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 10. С. 47-62.
9. Etzkowitz H. The triple helix: university-industry-government innovation in action. NY; L.: Routledge, 2008. 180 p.
10. Crawley E.F., Malmqvist J., Ostlund S., Brodeur D.R., Edstrom K. Rethinking engineering education: The CDIO approach. 2nd ed. Cham: Springer, 2014. 311 p.
11. Khine M.S., Areepattamannil S. STEAM education: Theory and practice. Cham: Springer, 2019. 276 p.

12. Graham R. The global state of the art in engineering education. Cambridge: MIT School of Engineering, 2018. 170 p.
13. Goodhew P.J. Teaching Engineering: All you need to know about engineering education but were afraid to ask. Liverpool: UKCME, 2010. 171 p.
14. Shernoff D.J., Sinha S., Bressler D.M., Ginsburg L. Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education // International journal of STEM education. 2017. Vol. 4. № 1. pp. 1-16.
15. Wrigley C., Straker K. Design thinking pedagogy: the educational design ladder // Innovations in education and teaching international. 2017. Vol. 54. № 4. pp. 374-385.

Formation of a trend model of learning in technology clusters in Russia

Olga S. Potryasova

Student

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management (The First Cossack University)

Moscow, Russia

potryasovaolga@mail.ru

ORCID 0009-0007-9070-6363

Dmitry M. Sergeev

Student

National Research Moscow State University of Civil Engineering

Moscow, Russia

dima.2012s@bk.ru

ORCID 0009-0004-4402-4263

Daria A. Farafonova

Student

National Research Moscow State University of Civil Engineering

Moscow, Russia

dasha.farafonova2009@mail.ru

ORCID 0009-0007-3329-8674

Anastasia S. Rumyantseva

Student

National Research Moscow State University of Civil Engineering

Moscow, Russia

asya8700@gmail.com

ORCID 0009-0005-8429-5372

Received 09.04.2024

Accepted 29.05.2024

Published 15.06.2024

UDC 378.4.016(470)

DOI 10.25726/f7263-6761-7111-j

EDN RNFQNN

VAK 5.8.7. Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE. EDUCATION, SPECIAL

Abstract

The formation of effective learning models in technology clusters is a key factor in the innovative development of Russia in the context of the formation of the knowledge economy. The purpose of the study is to develop and test a trend model of the educational process adapted to the specifics of Russian technoclusters. The study was based on a combination of quantitative and qualitative methods. Based on a cluster sample (n=120), a sociological survey of residents of technoparks in 8 regions of the Russian Federation was conducted. Qualitative data were obtained through a series of in-depth interviews (n=20) with experts in the field of engineering pedagogy and analysis of documents from 15 leading technology parks. It has been established that traditional training formats poorly meet the needs of high-tech companies resident in clusters. The key parameters of the trending educational model are identified: a project approach, collaboration between universities and business, integration of STEAM competencies. A set of measures for the implementation of the model in the practice of educational activities of technoparks is proposed. The results of the study provide grounds for reviewing the existing approaches to engineering education in the Russian Federation. Further development and scaling of the trend model will increase the effectiveness of training for innovation clusters and accelerate the technical development of the country.

Keywords

technological cluster, trending learning model, integration of education and business, project training, STEAM competencies, engineering pedagogy.

References

1. Bannikova L.N., Boronina L.N., Vishnevsky Yu.R. The implementation of new models in the training of research engineers: a sociological analysis // Higher education in Russia. 2016. № 11. pp. 88-96.
2. Borovkov A.I., Ryabov Yu.A., Maruseva V.M. A new paradigm of design in high-tech industry // Innovations. 2021. № 8(274). pp. 45-59.
3. Gokhberg L.M., Ditkovsky K.A., Kuznetsova I.A. Indicators of innovation activity: 2021: stat. coll-n. M.: HSE, 2021. 280 p.
4. Kavitskaya I.L., Dashkova A.K., Zinkovskaya S.M., Kirishchieva I.R. Transformation of engineering education: the experience of international cooperation // Higher education in Russia. 2021. Vol. 30. № 7. pp. 69-82.
5. Kondratiev V.V., Kuznetsova M.N. Model of project-oriented education in engineering education // Higher education in Russia. 2020. Vol. 29. № 1. pp. 135-149.
6. Kuzminov Ya.I., Peskov D.N. What future awaits universities // Questions of education. 2017. № 3. pp. 202-233.
7. Unger M., Polterovich V.M. Basic model of innovation ecosystem development // The economic science of modern Russia. 2021. № 2(93). pp. 7-27.
8. Chuchalin A.I. Engineering education in the era of the industrial revolution and the digital economy // Higher education in Russia. 2018. Vol. 27. № 10. pp. 47-62.
9. Etzkowitz H. The triple helix: university-industry-government innovation in action. NY; L.: Routledge, 2008. 180 p.
10. Crawley E.F., Malmqvist J., Ostlund S., Brodeur D.R., Edstrom K. Rethinking engineering education: The CDIO approach. 2nd ed. Cham: Springer, 2014. 311 p.
11. Khine M.S., Areepattamannil S. STEAM education: Theory and practice. Cham: Springer, 2019. 276 p.
12. Graham R. The global state of the art in engineering education. Cambridge: MIT School of Engineering, 2018. 170 p.
13. Goodhew P.J. Teaching Engineering: All you need to know about engineering education but were afraid to ask. Liverpool: UKCME, 2010. 171 p.

14. Shernoff D.J., Sinha S., Bressler D.M., Ginsburg L. Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education // International journal of STEM education. 2017. Vol. 4. № 1. pp. 1-16.
15. Wrigley C., Straker K. Design thinking pedagogy: the educational design ladder // Innovations in education and teaching international. 2017. Vol. 54. № 4. pp. 374-385.