

Подход к подготовке специалистов с учетом вызовов цифровой экономики (на примере обучения проектной деятельности)

Approach to education in frames of the digital economy challenges (on example of teaching for the project-based activities)

doi 10.26310/2071-3010.2020.254.12.003



С. Г. Редько,
д. т. н., профессор
redko_sg@spbstu.ru

S. G. Redko,
DSc, professor



Н. А. Цветкова,
к. т. н., доцент
tsvetkova_na@spbstu.ru

N. A. Tsvetkova,
PhD, associate professor



И. А. Селедцова,
аспирант
seledtsova_ia@spbstu.ru

I. A. Seledtsova,
PhD student

**Высшая школа киберфизических систем и управления,
Институт компьютерных наук и технологий,
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого**
*Higher school of cyber-physical systems and control, Institute of computer science
and technology, Peter the Great St. Petersburg polytechnic university*

Мир стоит на пороге четвертой технологической революции, а киберфизические системы представляют собой ее технологическую основу. Уже сейчас остро встает вопрос поиска новых подходов к подготовке кадров, способных разрабатывать и обслуживать корпоративную и промышленную инфраструктуру в условиях нового технологического уклада. Отмечается ряд трендов, характерных для подготовки современных специалистов: междисциплинарность навыков, непрерывность образования, привлечение представителей индустрий в образовательный процесс, цифровизация образовательного процесса.

Цель работы – продемонстрировать подход к созданию и внедрению в образовательный процесс курсов в контексте современных трендов на примере обучения навыкам ведения проектной деятельности.

Our world is about to enter the new technological revolution with cyber-physical systems in its technological basement. The question about searching and development of new approaches to the education of highly demanded specialists that are able to deal with the modern infrastructure is extremely acute nowadays. There are a number of trends specific to the training of the modern specialists such as interdisciplinary competences, long-life learning, involvement of industries to the educational process and its digitalization.

The main goal of this paper is to show an approach to the development of courses and their implementation to the educational process with the help of the Basics in project-based activities course' example.

Ключевые слова: проектная деятельность, дистанционное образование, цифровое образование, непрерывное образование, современные компетенции, междисциплинарность, цифровая экономика.

Keywords: project-based activities, distance learning, digital learning, long-life learning, modern competences, interdisciplinarity, digital economics.

Введение

В настоящее время остро встает вопрос поиска новых подходов к подготовке кадров, способных разрабатывать и обслуживать корпоративную и промышленную инфраструктуру в условиях нового технологического уклада — «индустрии 4.0».

В каких специалистах будет нуждаться новая экономика и как их правильно подготовить? Какие навыки и компетенции будут востребованы в цифровую эпоху? И как в целом изменится система образования с появлением новых запросов на рынке?

Образование должно переориентироваться на постиндустриальную научную парадигму и реалии XXI века; на междисциплинарную подготовку и креативную педагогику; на развитие способности находить оригинальные эффективные решения в нестандартных ситуациях, результативно трудиться в условиях неопределенности; воспринимать и реализовывать инновации во всех сферах общественного производства. В связи с этим можно выделить ряд основных трендов в подготовке будущих специалистов [1-3]:

- формирование междисциплинарных навыков;
- непрерывность образования (long-life-learning);
- практико-ориентированное образование и привлечение в образовательный процесс представителей индустрий;
- цифровизация образовательного контента и процесса образования.

Цель данной работы — продемонстрировать подход к созданию и внедрению в образовательный процесс курсов в контексте современных трендов на примере обучения навыкам ведения проектной деятельности. Вопрос такой подготовки специалистов для новой экономической парадигмы будет рассмотрен с точки зрения трех аспектов: кого учить, чему учить и как учить.

Кого учить?

Необходимо совершенствование системы образования, которая должна обеспечивать цифровую экономику компетентными кадрами. При этом неизбежна трансформация рынка труда, который должен опираться на требования цифровой экономики. Ключевым фактором успешного перехода к этому этапу является обучение на всех уровнях — от школы до университетов — с переходом к непрерывному обучению взрослых.

Для эффективного использования человеческого потенциала в интересах цифровой экономики необходимо обеспечить возможность обучения для максимально широкого круга граждан, которыми могли бы включиться в продуктивную деятельность с учетом

их квалификации и мобильности. Это возможно путем обеспечения гибких форм занятости, в том числе полностью дистанционной. В указанный круг войдут в качестве полноправных участников самые различные категории граждан — от школьников и студентов до пенсионеров.

Чему учить?

Сейчас большинство образовательных программ ориентированы на обучение в узком смысле слова, понимаемое как передача информации, знаний и некоторых навыков. Формировать нужно не навыки, а новые технологично-цифровые привычки и убеждения. Их можно назвать цепочками компетенций: они состоят из надпрофессиональных компетенций (убеждений, привычек, образа жизни, общекультурных компетенций), профессиональных компетенций и базовых компетенций [4].

Как отмечалось на международном технологическом форуме в апреле 2016 г., никакого смысла в слове «профессия» больше нет. Профессия как понятие давно не существует, а существуют пучки набора компетенций. Уже сегодня профессионал меняет в среднем за жизнь 12 профессий. Современным студентам нужно иметь базовые технологические навыки, уметь управлять проектом и принимать самостоятельно решения, работать в сложных междисциплинарных командах. «...Профессии будущего будут находиться на стыках различных сфер, граница между «физиками» и «лириками» будет размываться все больше — журналист должен уметь писать код, а программист должен грамотно презентовать созданный им продукт» [5].

На наш взгляд, способность вести проектную деятельность — одна из таких ключевых базовых компетенций. Тенденция к конвергенции инженерного и управленческого образования приводит к устойчивому снижению спроса на менеджеров с традиционным управленческим образованием и инженеров с классическим инженерным образованием [6]. В «Атласе новых профессий» в 150 профессиях будущего из 243 в качестве обязательного навыка и умения специалиста упоминается «управление проектами» или, в более широком смысле, этот навык можно охарактеризовать как способность к организации и осуществлению проектной деятельности [7]. Все эти профессии относятся к разным отраслям: медицина, строительство, безопасность, авиация, культура и искусство, образование, туризм и гостеприимство, медиа и развлечения, космос, наземный транспорт, биотехнологии, энергогенерация и накопление энергии, водный транспорт, добыча и переработка полезных ископаемых, металлургия, легкая промышленность, детские товары и сервисы, финансы, менеджмент, со-

циальная сфера, ИТ, нанотехнологии, робототехника, сельское хозяйство. Таким образом, можно говорить о том, что способность вести проектную деятельность — это междисциплинарный навык, которым в условиях современной экономики должен владеть выпускник любого направления обучения. Ключевое значение начинает играть междисциплинарность образовательных курсов и программ. Анализ уже упомянутого «Атласа новых профессий» показывает, что, в целом, ключевыми становятся навыки, общие для специалистов из разных отраслей. Причем важно отметить, что сейчас междисциплинарность — это не только совместное рассмотрение проблем специалистами из разных отраслей науки и техники под разным углом, но и, прежде всего, синтез знаний из различных областей для получения нового решения сложной задачи, сопровождения реализации решения от концептуализации до воплощения и коммерциализации [8]. Тенденция к междисциплинарности будет усиливаться по мере нарастания потока новых сложных задач [6].

Как учить?

Обучение проектной деятельности как междисциплинарному навыку требует совершенно новых подходов. Традиционный, аудиторный, формат образования в организации преподавания междисциплинарных дисциплин сталкивается с рядом сложностей: большие финансовые затраты, инфраструктурные барьеры, мотивация преподавателей [9]. На помощь приходят цифровые технологии — среды дистанционного обучения (СДО).

Стоит отметить, что использование технологий цифрового дистанционного обучения способствует также поддержанию тренда к непрерывному образованию (long-life-learning). Непрерывное образование должно стать нормой и одной из опор всей системы образования. Оно может быть выстроено вокруг сетей непрерывного образования, объединяющих поставщиков и потребителей отдельных курсов и комплексов курсов (модулей), сертификаторов (специалистов и организаций, проводящих оценку компетенций), навигаторов (специалистов и организаций, обеспечивающих информационную и карьерную поддержку потребителей). Эти услуги будут оказываться с помощью современных сетевых технологий. «Традиционные» образовательные организации должны взаимодействовать с этими сетями и как поставщики курсов, и как их потребители [6]. Вовлечение индустрий в разработку содержания образовательных программ и определение набора навыков, которыми должны обладать востребованные специалисты, становится все более явным требованием со стороны самих индустрий, которые отмечают сейчас существенную нехватку такого взаимодействия между университетами и промышленностью [10].

На примере международного проекта SERNEI — Cooperative E-learning Platform for Industrial Innovation (софинансирование осуществляется по программе Европейского союза Erasmus+), одним из участников которого является Санкт-Петербургский политехнический университет, рассмотрим возможности при-

менения современных образовательных форматов (таких как digital (цифровое) образование, blended (смешанное) образование, и т. д.) для создания новых учебных курсов, практическая востребованность которых подтверждается индустриальным сектором [11].

В качестве примера такого курса рассмотрим курс «Основы проектной деятельности», одна из модификаций которого будет представлена на образовательной платформе проекта SERNEI. Курс «Основы проектной деятельности» нацелен на формирование междисциплинарного современного навыка — навыка осуществления проектной деятельности. В настоящее время на национальной платформе «Открытое образование» [12] представлено 12 курсов, а на платформе «Coursera» [13] — 17 курсов российских вузов, затрагивающих тему реализации проектов и проектного управления. Часть из них посвящена отдельным разделам управления проектами (риски, стоимость, содержание и т. п.), часть — общим принципам управления проектами, в том числе инновационными, часть — методам и подходам управления проектами, включая гибкие методологии. Отличительной особенностью курса «Основы проектной деятельности» является то, что акцент делается не на конкретных процессах управления, а на пошаговом решении сложных задач из любой области с помощью проектного подхода: как и какие инструменты из проектного управления можно применять для решения задачи на всех этапах, начиная от поиска идей, заканчивая внедрением решения. В настоящее время курс «Основы проектной деятельности» уже реализуется в четырех форматах, а также ведутся работы по созданию пятой версии курса для проекта SERNEI.

В табл. 1 приведена сравнительная характеристика для каждой версии курса с указанием технических средств реализации и особенностей контента.

Далее рассмотрим каждый вариант реализации курса подробнее.

1. Образовательный курс в СПбПУ.

Курс был внедрен для всех направлений подготовки бакалавриата и специалитета Санкт-Петербургского политехнического университета и является обязательным для прохождения студентами второго года обучения (project.spbstu.ru). Курс проходит ежегодно более 6000 студентов всех направлений подготовки: технические, гуманитарные, экономические. Обеспечивается формирование необходимых универсальных компетенций в области разработки и реализации проектов различного типа, командной работы и коммуникаций, системного мышления, самоорганизации и саморазвития.

Главный принцип курса — обучение через практику. Соответственно, перед студентами ставится задача пройти не только теоретический материал, но и выполнить проект: довести идею до результата в течение семестра. Важно отметить, что студенты не ограничены в выборе тематики: проект может носить любой характер — исследовательский, инженерный, предпринимательский, социальный или творческий. В итоге одновременно выполняется более 500 проектов командами, в составе которых могут быть студенты любых направлений.

Варианты реализации курса «Основы проектной деятельности»

Особенности курса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5
	Для студентов СПбПУ	Для студентов и преподавателей из других университетов	Для всех желающих	Для компаний	Для проекта СЕРНЕИ
Год запуска курса	2017	2018	2019	2018	2020
Количество студентов	>6 000 (в год)	500	5500	500	–
Образовательная платформа	project.spbstu (Moodle)	project.spbstu (Moodle)	openedu.ru (edx)	project.spbstu (Moodle)	СЕРНЕИ (edx)
Тип курса	Смешанный С сопровождением инструктора	Смешанный С сопровождением инструктора	Полностью онлайн Без сопровождения инструктора	Полностью онлайн/смешанный С сопровождением/без сопровождения инструктора	Полностью онлайн/смешанный С сопровождением/без сопровождения инструктора
Курирование курса преподавателями	Да	По запросу	Да	По запросу	По запросу
Тип образовательного контента					
Видео	Да	Да	Да	Да	Да (адаптированные под индустрию)
Конспекты	Да	Да	Да	Да	Да (адаптированные под индустрию)
Презентации и примеры	Да	Да	Да	Да	Да (адаптированные под индустрию)
Тесты с автоматической проверкой	Да	Да	Да	Да	Да
Шаблоны	Да	Да	Да	Да	Да (адаптированные под индустрию)
Индивидуальная работа над реальной проблемой	Нет	Нет	Да	По запросу	Да (адаптированные под индустрию)
Групповая работа над реальной проблемой	Да	Да	Нет	По запросу	По запросу

Тема проекта может быть выбрана как из предлагаемого пула (со стороны внешних компаний или структур университета), так и быть предложена в виде инициативы. Взаимодействие с командами дает возможность компании, предлагающей свои проекты, решить свои задачи, получить свежий взгляд на проблемы, познакомиться с возможностями кафедр и экспертами в соответствующих областях, выбрать лучшие кадры из числа молодых специалистов для дальнейшего трудоустройства.

Именно благодаря цифровым технологиям стало возможно внедрить данный курс силами небольшой команды. Платформа дистанционного образования позволяет:

- организовать взаимодействие с заказчиками по сбору и согласованию предлагаемых тем проектов;
- подавать заявки руководителем проекта (студентом) как на основании предлагаемой темы, так и на основании инициативы команды;
- формировать команды под проект и назначать преподавателя-наставника;
- отслеживать процесс выполнения заданий в практической части курса (проекта);
- проходить теоретический курс с выполнением заданий и тестов;
- формировать групповую и индивидуальные оценки всех участников.

Таким образом, обеспечивается контроль освоения теоретического материала через прохождение автоматизированных тестов и контроль выполнения практической части, т. е. реализации проекта.

Поскольку практическая часть, прежде всего, это работа в команде, то обучающийся получает две оценки:

- оценка работы всей команды преподавателем-наставником на портале за выполнение групповых заданий (шаблоны и презентации);
- индивидуальная оценка участника команды руководителем проекта как «личный вклад» в работу над шаблоном/презентацией.

Индивидуальная оценка каждого студента находится как произведение командных баллов и «личного вклада». В итоге автоматически формируется графическое представление результата обучения каждого студента на портале по завершении прохождения курса, которое в дальнейшем может использоваться как цифровой срез компетенций студента для разработки образовательных и профессиональных рекомендаций. Представление включает в себя оценку по 13 индикаторам (рис. 1).

2. Сетевая программа для вузов-партнеров.

Следующим этапом развития курса стала сетевая программа для вузов-партнеров [14]. Благодаря этой инициативе курс могут проходить не только студенты



Рис. 1. Оценка команды и индивидуальная оценка студента

СПбПУ, но и слушатели из других вузов. В основу теоретической и практической части, а также оценивания для данной версии курса был положен опыт реализации в СПбПУ.

3. Национальная платформа «Открытое образование».

Третья форма реализации курса — национальная платформа «Открытое образование» (openedu.ru/course/spbstu/OPD). Главной отличительной особенностью данной версии курса от предыдущих двух является большая автономность в прохождении материалов. Так, слушатели полностью самостоятельно определяют для себя темп ознакомления с лекциями и выполнения заданий. Оценивание осуществляется с помощью автоматизированного тестирования: два промежуточных теста в течение курса и один, финальный, тест в конце. Роль команды курса в данной реализации заключается в общении со слушателями, консультировании по теоретическим вопросам на форуме. Практическая работа является необязательной и не учитывается в финальной оценке, однако слушателям предлагаются для решения кейсы, а также формат обсуждения применения полученных знаний к личным проектам слушателей на форуме с командой курса и другими слушателями.

Как показывает опрос, основная аудитория данной версии курса — слушатели в возрасте от 30 лет (рис. 2), при этом подавляющее большинство слушателей работает (66,7%), причем 22,6% работают в области науки/образования, 15,1% — в ИТ, 12,1% — в строительстве, 10,4% — в промышленности, 9% — в маркетинге.

Основные ожидания от курса у слушателей распределяются следующим образом:

- получение знаний о подходах, используемых в проектной деятельности — 74,2%;
- применение полученных знаний на практике — 48,9%;
- систематизация имеющихся знаний — 41,6%;
- проверка имеющихся знаний — 21,8%.

Анализ аудитории слушателей данной версии курса позволяет сделать ряд выводов:

1. Необходимость получения знаний и навыков в области проектной деятельности диктуется в том числе задачами, которые ставятся перед работниками компаний.
2. Навык ведения проектной деятельности рассматривается слушателями как возможность повышения квалификации, перехода на другую должность.

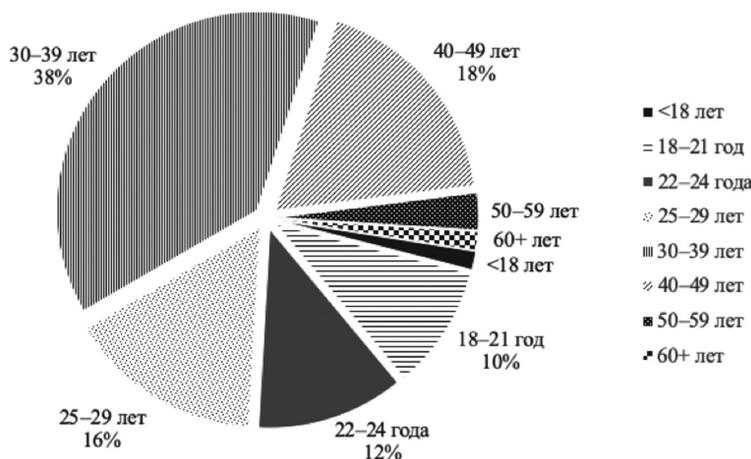


Рис. 2. Аудитория курса на платформе «Открытое образование»

3. Навык ведения проектной деятельности рассматривается слушателями как междисциплинарный.
4. Для дальнейшего развития данной версии курса необходим поиск возможности усиления практической части в рамках технической составляющей платформы.

4. Курс для предприятий.

Курс для предприятий развернут на платформе Moodle. Курс разворачивается как под конкретное предприятие, так и под группу компаний (например, объединенных по отрасли), что позволяет:

1. Адаптировать материалы: в курс могут быть дополнительно добавлены материалы компании, относящиеся к проектной деятельности. Такими материалами могут быть стандарты, процедуры, шаблоны, кейсы.
2. Актуализировать контроль освоения курса не только за счет добавления новых вопросов по расширенным материалам, но и возможности проверки заданий «открытого типа».
3. Контролировать прогресс прохождения курса руководством компании, собирать аналитику по полученным компетенциям своих сотрудников.

5. Платформа CEPHEI.

В рамках проекта CEPHEI планируется создание нового формата курса, основу которого составят уже имеющиеся материалы, доработанные в соответствии с потребностями предприятий. Основными слушателями курса станут представители индустрий, заинтересованных в развитии у сотрудников навыков осуществления проектной деятельности. При этом весь существующий контент курса будет адаптирован под реальные нужды предприятий (на основании проводимого анкетирования и интервьюирования представителей компаний), а индивидуальная и групповая проектная работа слушателей будет базироваться на реальных кейсах компаний с получением обратной связи от кураторов курса на стороне СПбПУ.

Выводы

Представленный подход к обучению навыкам осуществления проектной деятельности с помощью различных вариантов реализации курса «Основы проектной деятельности» отвечает современным трендам в подготовке специалистов: формируется междисциплинарный навык, курс разрабатывается и проводится с привлечением индустрий и, в том числе, для индустрий, обучение не ограничивается только курсом в университете, предоставляется возможность непрерывного образования, в том числе за счет цифровизации процесса обучения. Вне зависимости от формы реализации и используемой образовательной платформы, важной особенностью представленного подхода является возможность не только выявлять лидеров среди всех обучающихся, способных вести за собой команду и доводить идею до результата, но и получить в цифровом виде показатели оценки работы каждого обучающегося в срезе по разным индикаторам, что в дальнейшем может быть использовано для формирования портфолио для потенциальных работодателей, а также для выявления индивидуальных особенностей и потребностей для разработки более персонализированной образовательной и профессиональной траектории.

Важным преимуществом следования тренду цифровизации процесса обучения является масштаб охвата слушателей. Так, за все время развития курса его прошло уже почти 20000 слушателей. Анализ статистики прохождения курса позволяет гибко внедрять изменения в сценарий и контент курса, оптимизировать, например, такие параметры как продолжительность видео, формат квизов для разной целевой аудитории и быстро получать отклик относительно внедренных изменений. Что, в свою очередь, дает возможность значительно повышать результативность образовательного процесса.

Представленный подход является перспективным для комплексной подготовки максимально широкого круга специалистов в соответствии с требованиями новой технологической парадигмы.

Список использованных источников

1. И. Л. Туккель. Завтра, технологическое завтра, наступило вчера//Иновации. 2017. № 11. С. 3-5.
2. A. Grenčíková, J. Španková, D. Petrušová. The challenges and trends in higher education//CIBU International Conference Proceedings. 5. 2017. 616.
3. W. Jacob. Interdisciplinary Trends in Higher Education//Palgrave Communications. 1. 2015. 15001.
4. Е. П. Бреслав. Как развить цифровую экономику в вашей организации уже сегодня//Качество. Иновации. Образование. 2017. № 4 (143). С. 44-54.
5. Л. В. Шмелькова. Кадры для цифровой экономики: взгляд в будущее//Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. 2016. № 8. С. 1-4.
6. Л. Д. Гительман, М. В. Кожевников. Парадигма управленческого образования для технологического прорыва в экономике//Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 2. С. 433-449.
7. Атлас новых профессий. <http://atlas100.ru>.
8. L. D. Gitelman, D. G. Sandler, T. B. Gavrilova, M. V. Kozhevnikov. Complex Systems Management Competency For Technology Modernization//International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. 2017. Vol. 12 (4). P. 525-537.
9. Г. Ф. Хасанова, Р. Н. Зарипов. Педагогический потенциал открытых образовательных ресурсов//Казанский педагогический журнал. №. 4 (129). 2018. С. 68-71.
10. G. Gielen. Final overview of the expected competencies of future nano-electronics engineers, 2011. <http://cordis.europa.eu/docs/projects/snect/1/257051/080/deliverables/001-EurodotsD12.pdf>.
11. Cooperative E-learning Platform for Industrial Innovation. <https://www.cephei.eu>.
12. Курсы национальной платформы «Открытое образование». <https://openedu.ru/course>.
13. Курсы платформы онлайн-образования Coursera. <https://www.coursera.org/courses>.
14. Политех и УрФУ запустят совместную образовательную программу. <https://www.spbstu.ru/media/news/partnership/polytech-urfu-launch-joint-educational-program>.

References

1. I. L. Tukkel. Tomorrow, technological tomorrow, came yesterday//Innovation. 2017. № 11. P. 3-5. (In Russ.)
2. A. Grenčíková, J. Španková, D. Petrušová. The challenges and trends in higher education//CBU International Conference Proceedings. 5. 2017. 616.
3. W. Jacob. Interdisciplinary Trends in Higher Education//Palgrave Communications. 1. 2015. 15001.
4. E. P. Breslav. How to develop a digital economy in your organization today//Quality. Innovation Education. 2017. № 4 (143). P. 44-54. (In Russ.)
5. L. V. Shmelkova. Personnel for the digital economy: a look into the future//Additional professional education in the country and in the world. 2016. № 8. P. 1-4. (In Russ.)
6. L. D. Gitelman, M. V. Kozhevnikov. The paradigm of managerial education for a technological breakthrough in the economy//The economy of the region. 2018. Vol. 14. №. 2. P. 433-449. (In Russ.)
7. Atlas of new professions. <http://atlas100.ru>.
8. L. D. Gitelman, D. G. Sandler, T. B. Gavrilova, M. V. Kozhevnikov. Complex Systems Management Competency For Technology Modernization//International Journal of Design & Nature and Ecodynamics. 2017. Vol. 12 (4). P. 525-537.
9. G. F. Khasanova, R. N. Zaripov. The Pedagogical Potential of Open Educational Resources//Kazan Pedagogical Journal. №. 4 (129). 2018. P. 68-71.
10. G. Gielen. Final overview of the expected competencies of future nano-electronics engineers, 2011. <http://cordis.europa.eu/docs/projects/cnect/1/257051/080/deliverables/001-EurodotsD12.pdf>.
11. Cooperative E-learning Platform for Industrial Innovation. <https://www.cephei.eu>.
12. Courses of the national platform «Open Education». <https://openedu.ru/course>.
13. Coursera Online Education Platform. <https://www.coursera.org/courses>.
14. Universities will launch a joint educational program. <https://www.spbstu.ru/media/news/partnership/polytech-urfu-launch-joint-educational-program>.