

## Опыт целевой подготовки кадров для ОПК

Сердюк Анатолий Иванович – д-р техн. наук, проф. E-mail: sap@mail.osu.ru

Белоновская Изабелла Давидовна – д-р пед. наук, проф. E-mail: t251589@mail.ru

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

Адрес: 460018, г. Оренбург, проспект Победы, 13

Радыгин Алексей Борисович – зам. генерального директора по техническому перевооружению и перспективному развитию. E-mail: po\_strela@mail.ru

Акционерное общество «ПО «Стрела»»

Адрес: г. Оренбург, ул. Шевченко, 26

**Аннотация.** Рассматривается развитие новых машиностроительных технологий и изменение требований к подготовке инженерно-технических кадров. Наряду с традиционными инженерными знаниями и навыками они предусматривают наличие компетенций в области компьютерных технологий автоматизации проектирования, подготовки производства, изготовления и эксплуатации изделий. Отмечается, что богатый практический опыт инженеров и преподавателей старшего поколения зачастую оказывается морально устаревшим: люди с трудом осваивают стремительно меняющиеся компьютерные системы научных исследований предметных областей, 3D-графики и инженерного анализа конструкций – всего, что составляет системную цифровизацию производственных технологий. Для подготовки специалистов нового поколения вузам необходимы: современная учебно-лабораторная база, включающая разноплановое оборудование с компьютерным и контроллерным управлением и компьютерные системы различного целевого назначения; абитуриенты, обладающие достаточной базовой подготовкой и склонностью к обучению по техническим направлениям; кадры профессорско-преподавательского состава, свободно владеющие компьютерными технологиями, ориентированные на повышение преподавательского мастерства и личной квалификации. Представлено содержание мер государственной поддержки вузов по совершенствованию подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей экономики, приоритетно включающих развитие системы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса. Описан накопленный опыт Аэрокосмического института ОГУ по поэтапному созданию современной учебно-лабораторной базы, формированию контингента абитуриентов, подготовке и повышению квалификации профессорско-преподавательского состава, развитию взаимодействия с работодателями.

**Ключевые слова:** машиностроение, наукоёмкие технологии, инженерные кадры, целевая подготовка, кадры для ОПК, системная цифровизация производства, практический опыт

**Для цитирования:** Сердюк А.И., Белоновская И.Д., Радыгин А.Б. Опыт целевой подготовки кадров для ОПК // Высшее образование в России. 2018. Т. 27. № 10. С. 125-135.

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2018-27-10-125-135>

### Введение

Современное профессиональное инженерно-техническое образование отличается многообразием моделей, которое обусловлено динамикой развития социально-производственных отношений. Генеральной линией в подготовке будущих

инженеров является интеграция науки, образования и производства, при этом всё более востребованы модели целевого обучения [1–3]. Эта ситуация вызвана высокой скоростью развития промышлен-

ных технологий. Несмотря на постоянное обновление образовательных программ, в них не могут быть полностью отражены происходящие инновационные процессы. Ориентация целевого обучения на запросы конкретных современных производств выражается в разработке образовательных программ, в которых значительную долю обучения составляют практико-ориентированные образовательные модули, обеспечивающие освоение промышленной инноватики, методов и технологий наукоёмких производств.

К таким технологиям производства XXI века в машиностроении относятся сквозные компьютерные системы, интегрирующие «в цифре» все этапы жизненного цикла изделий – от научных исследований, проектирования и инженерного анализа конструкций, формирования технологий и управления процессами изготовления, включая поставку изделий потребителям, до сопровождения процессов эксплуатации и утилизации изделий. Развитие производственных компьютерных технологий предъявляет и новые требования к используемому технологическому оборудованию: необходимо наличие компьютерного (контроллерного) управления, а также его интеграция с производственными компьютерными системами различного назначения и уровня иерархии посредством локальных и глобальных средств коммуникации. Определилась тенденция тесного взаимодействия и взаимопроникновения фундаментальных и прикладных исследований в сфере интегрированного производства, установился мультидисциплинарный характер современных наукоёмких технологий, позволяющих решать комплексные задачи в традиционных и смежных областях, соответственно обновились парадигмы инженерной деятельности и, как следствие, инженерной педагогики [4–6].

Внедрение новых производственных технологий потребовало решения проблемы,

связанной с подготовкой высококвалифицированных инженерно-технических кадров, владеющих, наряду с традиционными инженерными знаниями и навыками, компетенциями в области компьютерных технологий проектирования, подготовки производства, изготовления и эксплуатации изделий. При этом простое повышение квалификации и переподготовка высококвалифицированных инженеров-производственников старшего возраста зачастую оказываются неэффективными: люди физически не готовы осмыслить системную цифровизацию производственных технологий, пассивно относятся к их ускоряющемуся обновлению. Проблема эта характерна в первую очередь для предприятий оборонно-промышленного комплекса, традиционно отличающихся наиболее высоким уровнем производственных технологий и квалификации инженерных кадров [7].

Наличие проблемы подготовки кадров молодых специалистов для высокотехнологичных отраслей экономики отмечено на государственном уровне<sup>1</sup>, а шаги по её решению реализуются в контексте перехода к цифровой экономике и планируемых технологических прорывов. Важнейшим этапом здесь стало формирование кластеров, интегрирующих в масштабах региона деятельность образовательных и производственных предприятий в сфере оборонной промышленности [8].

<sup>1</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 6 января 2015 года № 7-р «Об утверждении перечня специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики». URL: <http://docs.cntd.ru/document/420350605>; Приказ Министерства образования и науки РФ от 24 июня 2015 г. № 619 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки, по которым осуществляется подготовка кадров со средним профессиональным и высшим образованием для организаций оборонно-промышленного комплекса». URL: <http://docs.cntd.ru/document/420287186>

### Аэрокосмический институт

Государственные меры по решению проблемы подготовки кадров и их результаты мы рассмотрим на примере деятельности *Аэрокосмического института (АКИ) Оренбургского государственного университета (ОГУ)*.

АКИ ОГУ – единственное учебное подразделение в Оренбургском регионе, которое готовит инженерные кадры в области ракето-, авиа- и машиностроения. Первый выпуск инженеров-механиков состоялся в 1961 г. В последние годы ОГУ вкладывает значительные средства в модернизацию материальной базы кафедр Аэрокосмического института: закуплены современные приборы вихретоковой и ультразвуковой дефектоскопии, твердомеры, профилометры, индукционные установки, 3D-принтеры, многоцелевые станки с ЧПУ и автоматической сменой режущих инструментов, координатно-измерительная машина фирмы WENZEL, учебный интерактивный класс систем ЧПУ для освоения программирования наиболее распространенных систем Sinumerik, Fanuc, Heidenhain [9]. В 2014 г. сдан в эксплуатацию новый 12-этажный учебный корпус, в котором под размещение кафедр и лабораторий АКИ выделено два этажа.

Положительная динамика развития материальной базы АКИ ОГУ, а также сотрудничество с предприятиями-партнёрами оборонного профиля АО «ПО «Стрела», КБ «Орион» и АО «Орский механический завод» позволили одержать победу в конкурсе Минобрнауки РФ «Кадры для регионов»<sup>2</sup>. В результате государственные субсидии на закупку оборудования и

его внедрение в учебный процесс АКИ в 2013–2014 г. составили 32,2 млн. руб. [10]. Реальная выгода от участия в гранте для предприятий-партнёров состоит не только в более качественной подготовке молодых специалистов, но и в создании регионального ресурсного центра, включающего лаборатории быстрого прототипирования изделий, аэродинамических испытаний, металлографических исследований, систем числового программного управления, механической обработки на многоцелевых станках, комплексных высокоточных измерений изделий, инженерного творчества и робототехники. Результатом для коллектива АКИ стало создание учебно-научной базы, соответствующей современным требованиям к вузовской подготовке молодых специалистов, появилось оборудование, зачастую превосходящее по своим характеристикам новейшие образцы оборудования, имеющиеся на предприятиях региона.

С учётом этого преподавателями АКИ в кратчайшие сроки было переработано содержание основных образовательных и рабочих программ, конспектов лекций, циклов лабораторных и практических работ и подготовлены новые методические указания и учебные пособия [11; 12]. Тем самым были сформированы предпосылки для участия и победы в конкурсе Минобрнауки РФ по развитию системы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса «Кадры для ОПК-2014»<sup>3</sup>. Аналогичные победы одержаны и в последующих конкурсах: ОПК-2015, ОПК-2016 и ОПК-2017.

<sup>2</sup> Объявление Министерства образования и науки РФ от 18 июля 2013 г. «О проведении открытого публичного конкурса на предоставление поддержки для реализации проектов по подготовке высококвалифицированных кадров для предприятий и организаций регионов («Кадры для регионов»)). URL: <https://минобрнауки.рф/новости/3525>

<sup>3</sup> Объявление Министерства образования и науки РФ от 5 августа 2014 г. «О проведении в 2014 году открытого публичного конкурса на предоставление поддержки программ развития системы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса в образовательных организациях высшего образования, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/4338>

Участие в указанных конкурсах стало возможным благодаря мощной поддержке со стороны ведущего предприятия – АО «ПО «Стрела», с которым ОГУ связывают давние и тесные отношения. АО «ПО «Стрела» представляет собой уникальный многопрофильный производственный комплекс, становление которого неразрывно связано с историей отечественной авиации и ракетно-космической техники. Объединение начинается с АО «КТРВ», АО «ГосМКБ «Радуга» имени А.Я. Березняка», АО «ГосМКБ «Вымпел» имени И.И. Торопова», ОКБ Сухого, РСК «МиГ», Смоленским, Комсомольским-на-Амуре, Иркутским и Новосибирским авиационными заводами. В настоящее время инженерно-технический персонал АО «ПО «Стрела», включая генерального директора и высший руководящий состав, в основном состоит из выпускников ОГУ. Под потребности объединения в ОГУ была открыта подготовка специалистов (в настоящее время – бакалавров и магистров) по направлениям «Ракетные комплексы и космонавтика» и «Авиастроение», проходящих обучение непосредственно на территории объединения, организована кафедра летательных аппаратов (ЛА).

Направления совместной деятельности вуза и предприятия ОПК в развитии системы подготовки кадров, а также направления расходования средств субсидии определяются условиями текущих конкурсов «Кадры для ОПК»: это заключение договоров между предприятием и студентами; целевая дополнительная подготовка данных студентов; профориентационная работа со школьниками и студентами в интересах предприятия; повышение квалификации профессорско-преподавательского состава. Рассмотрим содержание этих направлений более подробно.

**Заключение договоров между предприятием и студентами.** Формой договора предусматриваются обязательства предприятия и студента. Предприятие обязуется организовать студенту прохождение

практики в соответствии с учебным планом и обеспечить его трудоустройство на имеющиеся вакансии в соответствии с полученной квалификацией. Студент, в свою очередь, обязуется успешно пройти государственную итоговую аттестацию по образовательной программе целевой дополнительной подготовки и заключить трудовой договор (контракт) с предприятием.

Ещё несколько лет назад в информационных буклетах Аэрокосмического института для абитуриентов в качестве бонуса указывалось, что институт гарантирует предоставление выпускникам первого рабочего места в АО «ПО «Стрела». В настоящее время ситуация изменилась: предприятия ОПК региона практически полностью укомплектованы кадрами, а трудоустройство на них стало весьма привлекательным благодаря относительно высокой и стабильной зарплате и мерам социальной поддержки. Желающие трудоустроиться предоставляют резюме, для отобранных соискателей проводятся собеседования, далее следует длительная проверка личных данных соискателя. Поэтому студенты охотно идут на заключение договора с предприятием; в свою очередь, он стимулирует их более ответственно относиться к обучению по целевой подготовке.

**Целевая дополнительная подготовка студентов** ведется в соответствии с разработанными образовательными модулями, содержание которых после внутренней экспертизы утверждается ректором университета и генеральным директором предприятия. Заявка на участие в конкурсе от вуза подаётся одна, но может содержать несколько проектов (образовательных модулей), ориентированных на разные уровни и направления подготовки и, соответственно, включающих различные дисциплины и получаемые компетенции. Следует отметить, что подобный модульный подход организаторов конкурса оказался весьма продуманным: эксперты Минобрнауки могут отклонить один или несколько образовательных моду-

лей, однако не могут не поддержать общую заявку от вуза.

В АКИ ОГУ проекты образовательных модулей ориентируются в первую очередь на углублённое использование в учебном процессе всех направлений подготовки имеющегося новейшего лабораторного оборудования и поступающего лицензионного программного обеспечения. Например, образовательный модуль для направления бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств» предусматривает целевое обучение по четырём дисциплинам: «Инженерное творчество в робототехнике», «Разработка инженерных приложений для предприятий ОПК», «Технологии и оборудование быстрого прототипирования и аддитивные технологии» и «Автоматизация подготовки производства с использованием решений «СПРУТ-Технология».

Проведение занятий по дисциплине «Инженерное творчество в робототехнике» осуществляется в новой лаборатории

робототехники, оснащённой настольными конструкторами Лего и специальными робототехническими комплексами по стандартам WorldSkills Russia. Конструкторы представляют собой комплекты элементов конструкций, подвижных сочленений, приводов, датчиков и программируемых микроконтроллеров, что позволяет студентам создавать действующие модели оригинальных устройств. Так, на открытии апрельской 2018 года студенческой научной конференции ОГУ студенты АКИ представили результаты сразу девяти своих разработок: «умный дом»; манипулятор; роботизированная рука; модель промышленного робокара на основе Raspberry Pi; робот-паук с дистанционным управлением; модель ультразвукового пространственного радара; телемеханика, телеметрия и телевидение в трёхмерной печати; действующая модель автоматизированной кран-балки как основы перемещения рабочего органа в пространственной декартовой системе координат; модель установки контроля геометрии бурильных труб.



Проведение занятий по дисциплинам целевой подготовки студентов предусматривает разработку преподавателями рабочих программ, конспектов лекций, постановку циклов новых лабораторных работ и практических занятий, подготовку учебно-методических пособий, а также их регистрацию и оформление в электронном или издание в типографском виде. Судя по официальным отчетам, в 2017 г. в рамках конкурсов ОПК-2016 и ОПК-2017 преподаватели АКИ разработали и официально зарегистрировали 51 учебно-методическую разработку, среди которых 18 учебных пособий, 16 методических указаний и рекомендаций, 11 электронных курсов лекций. По согласованию с кураторами конкурсов получено разрешение использовать средства субсидий на типографское издание разработанных пособий [13; 14].

*Профориентационная работа со школьниками и студентами* особо оговаривается условиями конкурсов «Кадры для ОПК». И дело не только в высоких баллах ЕГЭ будущих абитуриентов – на направления подготовки кадров для ОПК должны приходить подготовленные и целеустремленные молодые люди, обладающие чувством патриотизма. Один из авторов статьи был свидетелем того, как в Ижевске в музей М.Т. Калашникова пришла группа детей из детского сада с воспитателем, как они активно общались с экскурсоводом и как много уже знали о талантливом оружейнике. Это ли не пример грамотно выстроенной воспитательно-патриотической работы с подрастающим поколением! Патриотическому воспитанию служат и мероприятия, активно пропагандируемые Союзом машиностроителей России<sup>4</sup>: олимпиада школьников «Звезда», программа практик и стажировок студентов «Ты – инженер будущего!», международный молодежный промышленный форум «Инженеры будущего», акция «Неделя без турникетов» и многое другое.

В АКИ ОГУ развиваются следующие направления профориентационной работы со школьниками: информирование общественности Оренбуржья через социальные сети о событиях жизни коллектива АКИ; профориентационные встречи в школах Оренбургской области; экскурсии по лабораториям кафедр АКИ; экскурсии в музеи и цеха АО «ПО «Стрела»; занятия школьников в кружках технического творчества; взаимодействие с организациями дополнительного образования школьников.

Кружки технического творчества АКИ пользуются избирательным успехом у школьников. Особой популярностью пользуется кружок по робототехнике, в котором ежегодно занимаются до 40 ребят из разных школ города. В частности, из лицея пригородного поселка Нежинка каждую субботу школьным автобусом приезжают 18 детей. Как результат – традиционные победы школьников в областном турнире по робототехнике.

Активно развивается и общеуниверситетская профориентационная работа: это ежегодные международные молодежные форумы «Европа – Азия», участие в областных молодежных форумах НТТМ и «Ярмарках вакансий», в таких мероприятиях, как «Перспектив профессий ОГУ», «Дни сельских районов в ОГУ», «Субботние лекции ОГУ» и многие другие. Профориентационная работа со студентами не менее значима. Здесь решаются вопросы будущего трудоустройства выпускников, прошедших целевую подготовку, на предприятия ОПК. В данном направлении неоценимую поддержку оказывает АО «ПО «Стрела». За счёт собственных средств, расходовемых на закупку расходных материалов в виде сырья и режущих инструментов, выделения машинного времени для работы на современных станках, дополнительной загрузки собственных специалистов предприятия организуют производственные практики студентов. Для выпускников АКИ в Объединении создаются новые рабочие места, что сопровождается затратами предприятия

<sup>4</sup> Официальный сайт Союза машиностроителей России. URL: <http://www.soyuzmash.ru/>

на технологическое оборудование, средства вычислительной техники и специализированное программное обеспечение. Согласно представленным актам только за второе полугодие 2017 г. подобные затраты Объединения превысили сумму в 6,5 млн. рублей. Ведущие специалисты АО «ПО «Стрела»» выступают в роли преподавателей, ведущих специальные дисциплины, работают членами и председателями ГЭК. Руководство предприятий стимулирует дальнейшее повышение квалификации своих сотрудников в рамках обучения в магистратуре АКИ. Так, среди поступивших в 2017 г. на первый курс магистратуры АКИ студентов примерно половина – работники АО «ПО «Стрела»». На втором курсе, с учётом продолжающегося трудоустройства, количество работников предприятий-партнёров еще больше. Серьёзное отношение предприятий-партнёров к студентам и выпускникам уже само по себе стимулирует обучающихся и профессорско-педагогический состав АКИ к совершенствованию форм и методов профессиональной

подготовки инженерных специалистов. При этом приходится учитывать возможность трудоустройства выпускников и на других профильных предприятиях региона и за его пределами, а также необходимость подготовки собственных научно-педагогических кадров<sup>5</sup>.

В ОГУ действуют аспирантура и диссертационные советы, через которые ведётся подготовка научно-педагогических кадров практически по всем научным специальностям АКИ. В качестве членов диссертационных советов, оппонентов и ведущих организаций выступают как доктора наук ОГУ, так и коллеги из вузов-партнёров: МГТУ «Станкин», МАИ, СамГАУ имени академика С.П. Королева, УГАТУ, МГТУ имени Г.И. Носова и др. [15].

*Повышение квалификации профессорско-преподавательского состава.* Одним

<sup>5</sup> Презентация Аэрокосмического института ОГУ – 2018. URL: [https://vk.com/akio-su?z=video-4357081\\_456239023%2F8a39fd3e9b-846415f2%2Fpl\\_wall\\_-4357081](https://vk.com/akio-su?z=video-4357081_456239023%2F8a39fd3e9b-846415f2%2Fpl_wall_-4357081)



из направлений расходования субсидий по конкурсам «Кадры для ОПК» является оплата стажировок и курсов повышения квалификации преподавателей в организациях ОПК. Это прекрасная возможность для преподавателей оторваться от рутинной работы, получить новые знания, методические материалы и новые контакты. Показательным в этом плане стал 2017 г.: 23 преподавателя АКИ (38%) прошли профильное повышение квалификации в ведущих вузах страны в объеме 36–112 часов, а также в ряде центров дополнительного образования. Уже традиционными стали стажировки преподавателей и сотрудников кафедр АКИ в АО «ПО «Стрела»». Растущая потребность в инженерных кадрах и обеспечиваемый уровень качества подготовки молодых специалистов привлекает к АКИ ОГУ внимание предприятий и из других регионов.

### Заключение

По данным о трудоустройстве 150 выпускников, закончивших целевое обучение в 2015 г., 34% трудоустроены на предприятиях ОПК, 19% продолжают обучение в ОГУ на следующем уровне образования, 10% призваны в ряды Вооружённых сил. Можно сделать вывод, что решение проблемы подготовки молодых специалистов для высокотехнологичных отраслей экономики на государственном уровне осуществляется последовательно и эффективно. Конкретным подтверждением данного факта служит опыт Аэрокосмического института ОГУ по развитию системы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса.

### Литература

1. Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н. Современные условия и структура взаимодействия вузов, студентов и работодателей // Высшее образование в России. 2017. № 6. С. 29–35.
2. Неборский Е.В. Способы осуществления интеграции образования, науки и бизнеса в университетах за рубежом // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. Серия «Педагогические науки». 2011. № 1. С. 137–141.
3. Бахареv Н.П., Драгунова Е.А. Формирование профессиональных компетенций студентов университета в условиях непрерывной многоуровневой системы образования и целевой подготовки для промышленного предприятия // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2014. № 4 (19). С. 18–22.
4. Иванов В.Г., Кайбияйнен А.А., Мифтахутдинова Л.Т. Инженерное образование в цифровом мире // Высшее образование в России. 2017. № 12 (218). С. 136–143.
5. Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г. Проектно-ориентированное обучение в контексте жизненного цикла реальных систем, процессов и продуктов // Евразийский союз ученых. 2018. № 4-1 (49). С. 18–22.
6. Фадеев А.С., Герди В.Н., Балтян В.К., Федоров В.Г. Интеграция образования, науки и производства: модель Бауманского университета // Высшее образование в России. 2016. № 4. С. 55–63.
7. Латышев Д.К. Современное состояние оборонно-промышленного комплекса России // Вестник СибГАУ. 2016. Т. 16. № 1. С. 253–260.
8. Голов Р.С. Концептуальные основы организации образовательно-технологических кластеров в машиностроении России // Экономические системы. 2015. № 4. С. 9–13.
9. Ковалевский В.П., Сердюк А.И. Материальная база Аэрокосмического института ОГУ: на пути к технологиям нового уклада // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции / Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2014. С. 307–311.
10. Сердюк А.И., Поляков А.Н., Радыгин А.Б. Аэрокосмический институт ОГУ как учебно-научный центр // Высшее образование в России. 2014. № 7. С. 115–122.
11. Гузева Т.А., Цибизова Т.Ю., Сергеев А.В. Особенности учебно-методической работы при обучении студентов целевого набора // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 2. С. 159.



12. Поляков А.Н., Никитина И.П. Реализация программы целевого обучения студентов для ОПК по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции / Оренбургский государственный университет. Оренбург, 2017. С. 196–200.
13. Аддитивные технологии в целевом обучении студентов инженерно-технических направлений подготовки: учебное пособие / И.Д. Белоновская, А.И. Сердюк, Е.М. Езерская, К.С. Романенко; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: Изд-во ОГУ, 2017. 116 с.
14. Белоновская И.Д., Сердюк А.И., Езерская Е.М. Технологии командного взаимодействия в учебно-производственной деятельности студентов инженерно-технических направлений подготовки: учеб. пособие. Оренбург: Изд-во ОГУ, 2017. 157 с.
15. Маркман А.М., Горбачев А.Д., Сердюк А.И. Реализация в ОГУ целевой подготовки молодых специалистов в интересах предприятий ОПК // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции / Оренбургский государственный университет. Оренбург, 2017. С. 560–564.

Статья поступила в редакцию 13.08.18

Принята к публикации 15.09.18

### The Experience of Target Training for the Defense Industry

*Anatoliy I. Serdyuk* – Dr. Sci. (Engineering), Prof., e-mail: sap@mail.osu.ru

*Izabella D. Belonovskaya* – Dr. Sci. (Engineering), Prof., e-mail: t251589@mail.ru

Orenburg State University, Orenburg, Russia

Address: 13, Prosp. Pobedy, Orenburg, 460018, Russian Federation

*Alexey B. Radygin* – Deputy Director for Technical upgrade and long-term development,  
e-mail: po\_strela@mail.ru

JSC Production Association “Strela”

Address: 26, Shevchenko str., Orenburg, Russian Federation

**Abstract.** The paper highlights the changes in the requirements for training of engineering personnel in connection with the rapid development of new machine-building technologies. Along with traditional engineering knowledge and skills, this training should provide the development of students’ competencies in the field of computer technology for design automation, production preparation. It is noted that the rich practical experience of engineers and teachers of the older generation in new conditions becomes obsolete; they can hardly acquire the rapidly changing computer systems of scientific research of subject areas, new technologies, such as 3D graphics and engineering analysis of structures, the system digitalization of production technologies as a whole. To train specialists of a new generation, technical universities should provide: modern educational and laboratory facilities including various computer and controller systems; applicants who have sufficient basic background and technical aptitude; high-skilled teaching staff specialized in modern computer technology willing to upgrade their teaching skills and personal qualifications. The paper dwells on the state support measures for universities to improve personnel training for high-tech industries, which include as a priority the system of personnel training for the military-industrial complex. The authors present an accumulated experience of the Aerospace Institute of the Orenburg State University in the area of stage-by-stage construction of modern educational and laboratory facilities, the formation of student contingent, retraining and raising qualification of the teaching staff, interaction with employers and partners.

**Keywords:** mechanical engineering, science-based technologies, engineering personnel, target training, training center for defense industry, practical experience

**Cite as:** Serdyuk, A.I., Belonovskaya, I. D., Radygin, A.B. (2018). [The Experience of Target Training for the Defense Industry]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. Vol. 27. No. 10, pp. 125-135. (In Russ., abstract in Eng.)

DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2018-27-10-125-135>

### References

1. Danilaev, D.P., Malivanov, N.N. (2017). [Modern Conditions and Structure of Interaction of Higher Education Institutions, Students and Employers]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 6, pp. 29-35. (In Russ., abstract in Eng.)
2. Neborsky, E.V. (2011). [Ways of Implementation of Integration of Education, Science and Business at Universities Abroad]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Pedagogicheskie nauki»* [News of the Volgograd State Pedagogical University. Pedagogical Sciences series]. No. 1, pp. 137-141. (In Russ., abstract in Eng.)
3. Bakharev, N.P., Dragunova, E.A. (2014). [Formation of Professional Competences of Students of University in the Conditions of a Continuous Multilevel Education System and Target Preparation for the Industrial Enterprise]. *Vektor nauki Tol'yatinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika, psikhologiya* [Vector of Science of the Tolyatti State University. Series: Pedagogics, psychology]. No. 4 (19), pp. 18-22. (In Russ., abstract in Eng.)
4. Ivanov, V. G., Kaybiyaynen, A.A., Miftakhutdinova, L.T. (2017). [Engineering Education in the Digital World]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 12 (218), pp. 136-143. (In Russ., abstract in Eng.)
5. Ermakova, T.I., Ivashkin, E.G. (2018). [Project-oriented Training in the Context of Life Cycle of Real Systems, Processes and Products]. *Evraziiskii soyuz uchenykh* [Euroasian Union of Scientists]. No. 4-1 (49), pp.18-22. (In Russ., abstract in Eng.)
6. Fadeyev, A.S., Gerdi, V.N., Baltyan, V.K., Fedorov, V.G. (2016). [Integration of Education, Science and Production: Model of the Bauman University]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 4, pp. 55-63. (In Russ., abstract in Eng.)
7. Latyshenok, D. K. (2016). [Current State of Defense Industry Complex of Russia]. *Vestnik SibGAU* [SIBGAU Vestnik]. Vol. 16, No. 1, pp. 253-260. (In Russ., abstract in Eng.)
8. Golov, R.S. (2015). [Conceptual Bases of the Organization of Educational and Technological Clusters in Mechanical Engineering of Russia]. *Ekonomicheskie sistemy* [Economic Systems]. No. 4, pp. 9-13. (In Russ., abstract in Eng.)
9. Kovalevskiy, V.P., Serdyuk, A.I. (2014). [Material Resources of Space Institute of Regional Public Institution: On the Way to New Lifestyle Technologies]. *Universitetskii kompleks kak regional'nyi centr obrazovaniya, nauki i kul'tury: Materialy Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferencii* [University Complex as a Regional Center of Education, Science, and Culture. All-Russian Sci. and Method. Conf.: Collection of Theses]. The Orenburg State University. Orenburg: OSU Publ., pp. 307-311. (In Russ.)
10. Serdyuk, A.I., Polyakov, A.N., Radygin, A.B. (2014). [Airspace Institute of Regional Public Institution as an Educational and Scientific Center]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 7, pp. 115-122. (In Russ., abstract in Eng.)
11. Guzeva, T.A., Tsimbizova, T.Yu., Sergeev, A.V. (2017). [Features of Educational and Methodical Work When Training Students of the Target Set]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern Problems of Science and Education]. No. 2, pp.159. (In Russ., abstract in Eng.)

12. Polyakov, A.N., Nikitina, I.P. (2017). [Implementation of the Program of Target Training of Students for Defense Industry in the Direction "Design and Technological Provision of Machine-building Productions"]. *Universitetskii kompleks kak regional'nyi tsentr obrazovaniya, nauki i kul'tury. Materialy Vserossiiskoi nauchno-metodicheskoi konferencii* [University Complex as a Regional Center of Education, Science, and Culture. All-Russian Sci. and Method. Conf.: Collection of Theses]. The Orenburg State University. Orenburg: OSU Publ., pp. 196-200. (In Russ.)
13. Belonovskaya, I.D., Serdyuk, A.I., Ezerskaya, E.M., Romanenko K.S. (2017). *Additivnye tekhnologii v tselevom obuchenii studentov inzhenerno-tehnicheskikh napravlenii podgotovki: uchebnoe posobie* [Additive Technologies in Target Training of Technical Students: Textbook]. Orenburg State Univ. Orenburg: OSU Publ., 116 p. (In Russ.)
14. Belonovskaya, I.D., Serdyuk, A.I., Ezerskaya, E.M. (2017). *Tekhnologii komandnogo vzaimodeystviya v uchebno-proizvodstvennoi deyatel'nosti studentov inzhenerno-tehnicheskikh napravlenii podgotovki: uchebnoe posobie* [Teamwork Technologies in Industrial Practice Activity of Technical Students: Textbook]. Orenburg State Univ. Orenburg: OSU Publ., 157 p. (In Russ.)
15. Markman, A.M., Gorbachev, A.D., Serdyuk, A.I. (2017). [Realization of Target Training of Young Specialists for Defense Industries at Regional University]. *Komp'yuternaya integratsiya proizvodstva i IPI-tehnologii. Materialy VIII Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii* [Computer integration of production and IPI-technology: VIII All-Russian Sci. and Pract. Conf.: Collection of Theses]. Orenburg State Univ. Orenburg: OSU Publ., p. 560-564. (In Russ.)

*The paper was submitted 13.08.18*

*Accepted for publication 15.09.18*

