

УДК 378::629.7

DOI 10.20339/AM.06-25.032

О.В. Тушавина,

канд. техн. наук, доцент,

директор Института № 6 «Аэрокосмический»

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

<https://orcid.org/0009-0007-0608-542X>

e-mail: tushavinaov@mai.ru

В.В. Родченко,

д-р техн. наук, профессор

Института № 6 «Аэрокосмический»

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

<https://orcid.org/0009-0004-9105-8263>

e-mail: rodchenkvv@mai.ru

Э.Р. Садретдинова,

канд. техн. наук, доцент

Института № 6 «Аэрокосмический»

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

<https://orcid.org/0009-0006-3601-9653>

e-mail: sadretdinovaer@mai.ru

П.Ф. Пронина,

канд. техн. наук, доцент

Института № 6 «Аэрокосмический»

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

e-mail: proninapf@mai.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА ПО ПЕРЕХОДУ НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 24.04.01 «РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОСМОНАВТИКА»

В МАИ в рамках реализации проекта по реформе инженерного образования ведется подготовка кадров в интересах аэрокосмической индустрии. В частности, в институте № 6 «Аэрокосмический» реализуется пилотный проект по переходу на специализированное высшее образование. Основными задачами проекта являются формирование уникального профиля комплексного инженера и инженера-исследователя, расширение его карьерных возможностей в рамках реализации своей профессиональной траектории для работы в ракетно-космической отрасли.

В статье представлен опыт опережающей подготовки студентов, обучающихся по программам высшего специализированного образования в рамках пилотного проекта по реформе высшего образования в институте № 6 «Аэрокосмический» МАИ.

Ключевые слова: образовательные программы, аэрокосмическая индустрия, специализированное высшее образование, инженерное образование, трансформация высшего образования, подготовка кадров, ракетно-космическая техника, индустриальный партнер, базовое высшее образование.

IMPLEMENTATION OF A PILOT PROJECT FOR THE TRANSITION TO SPECIALIZED HIGHER EDUCATION IN THE FIELD OF 24.04.01 "ROCKET SYSTEMS & COSMONAUTICS"

Olga V. Tushavina, Cand. Sc. (Engineering), Docent, Director of Aerospace Institute at MAI, <https://orcid.org/0009-0007-0608-542X>, e-mail: tushavinaov@mai.ru

Vladimir V. Rodchenko, Dr. Sc. (Engineering), Professor, Aerospace Institute at MAI, <https://orcid.org/0009-0004-9105-8263>, e-mail: rodchenkvv@mai.ru

Elnara R. Sadretdinova, Cand. Sc. (Engineering), Docent, Aerospace Institute at MAI, <https://orcid.org/0009-0006-3601-9653>, e-mail: sadretdinovaer@mai.ru

Polina F. Pronina, Cand. Sc. (Engineering), Associate Professor, Aerospace Institute at MAI, e-mail: proninapf@mai.ru

As a part of the implementation of the project on the reform of engineering education, MAI is training personnel in the interests of the aerospace industry. In particular, the Institute No. 6 "Aerospace" is implementing a pilot project for the transition to specialized higher education. The main objectives of the project are to form a unique profile of an integrated engineer and research engineer, and to expand his career opportunities as part of his professional trajectory to work in the rocket and space industry.

The article presents the experience of advanced training of students enrolled in specialized higher education programs as part of a pilot project on higher education reform at the Institute No. 6 "Aerospace" MAI.

Keywords: educational programs, aerospace industry, specialized higher education, engineering education, transformation of higher education, personnel training, rocket and space technology, industrial partner, basic higher education

Введение

Институт № 6 «Аэрокосмический» МАИ готовит специалистов в области проектирования, производства и эксплуатации перспективных ракетно-космических систем. В рамках обучения студенты проектируют перспективную ракетно-космическую технику, разрабатывают алгоритмы управления полетом космических аппаратов и обработки информации, решают задачи прочности и надежности конструкций, разрабатывают конструкции, проектируют стартовые комплексы и наземную обеспечивающую инфраструктуру, решают вопросы экологической безопасности, создают новые комплексы медико-биологического назначения, исследуют влияние космоса на организм человека. В настоящее время Аэрокосмический институт МАИ — это около 2,5 тыс. студентов, 7 выпускающих кафедр и 12 направлений подготовки [1].

Институт № 6 располагает не имеющей аналогов учебно-научной и экспериментальной базой: Центр космонавтики им. академика В.П. Мишина и орбитальная станция «Алмаз» с подлинными образцами ракетно-космической техники, Центр управления полетами, студенческое космическое конструкторское бюро и многое другое.

В партнерстве с ведущими организациями ракетно-космической и других высокотехнологичных отраслей экономики институт реализует программы подготовки бакалавриата, специалитета, базового высшего образования, магистратуры, специализированного высшего образования, а также программы подготовки по научным специальностям (аспирантура, докторантура) и программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации. В рамках обучения студенты института изучают весь жизненный цикл сложной космической системы, учатся создавать и эксплуатировать перспективную ракетно-космическую технику [2].

Институт «Аэрокосмический» сотрудничает с предприятиями, входящими в структуру госкорпорации «Роскосмос»: АО «НПО Лавочкина», АО «ЦНИИмаш», РКК «Энергия» им. С.П. Королёва, ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, АО «РЕШЕТНЁВ» и др. В рамках данного партнерства институт «Аэрокосмический» реализует ряд проектов. Как известно, главный проект госкорпорации «Роскосмос» — это проект создания российской орбитальной станции. Институт тесно взаимодействует с госкорпорацией в этом направлении, созданы совместные рабочие группы. Проект включает в себя ряд подпроектов, работа над которыми ведется не только в институте «Аэрокосмический», но и в МАИ в целом [3].

В рамках реализации проекта по трансформации высшего образования, в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 12.05.2023 № 343 «О некоторых

вопросах совершенствования системы высшего образования», был запущен пилотный проект, направленный на изменение уровней высшего образования. Шести университетов России участвуют в пилотном проекте, и одним из них стал МАИ. Реализация пилотного проекта в МАИ направлена на создание среды подготовки кадров нового поколения и гибкой образовательной модели, обеспечивающей трансформацию образовательных программ на основе анализа будущих потребностей индустрии [4; 5].

Основная часть

Пилотный проект предусматривает введение трех уровней высшего образования:

- ◆ базовое высшее образование (БВО);
- ◆ специализированное высшее образование (СпецВО);
- ◆ профессиональное образование (аспирантура).

Реализация проекта позволяет построить гибкую образовательную модель, обеспечить качественную трансформацию образовательных программ на основе анализа будущих потребностей индустриальных партнеров аэрокосмической отрасли, а также фундаментальность полученных знаний по специальностям, приоритетным для аэрокосмической отрасли. Вместе с тем базовое высшее образование дает возможность востребованным специалистам быстро выйти на рынок труда, в первую очередь, на работу в аэрокосмическую индустрию, и непрерывно совершенствоваться для обеспечения творческого и карьерного роста. А программы СпецВО направлены на освоение перспективных технологий, получение новых компетенций в смежных направлениях либо формирование дополнительной квалификации для создания уникальной профессиональной траектории [5].

Набор студентов на первый курс был осуществлен в 2023/2024 учебном году на направления БВО и СпецВО по УГН (укрупненной группе направлений) 24.00.00. «Авиационная и ракетно-космическая техника», в частности, на специализированное высшее образование 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», по новым программам, направленным на подготовку высококвалифицированных специалистов для работы в аэрокосмической индустрии [5]. Квалификационная характеристика выпускника СпецВО — инженер-исследователь.

Образовательные программы СпецВО продолжительностью 2 года предназначены для выпускников БВО, бакалавриата, специалитета. Образовательные программы продолжительностью 1 год предназначены для выпускников программ БВО, специалитета по тематически близкому профилю со сроком обучения 5,5 лет. Они направлены на освоение перспективных технологий и получение допол-

нительной квалификации в смежных направлениях под задачи аэрокосмической индустрии [5].

Цель программ специализированного высшего образования – это формирование уникального профиля инженера-исследователя и расширение его карьерных возможностей в рамках реализации своей профессиональной траектории для работы в ракетно-космической отрасли.

Программы СпецВО по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» формируются совместно с предприятиями, научно-исследовательскими институтами ракетно-космической отрасли, научными институтами РАН, такими как АО «НПО Лавочкина», АО «ЦНИИмаш», РКК «Энергия» им. С.П. Королёва, ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, ИКИ РАН, ИМБП РАН и др.

В институте № 6 «Аэрокосмический» реализуются программы СпецВО по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика». Направление включает ряд основных образовательных программ, таких как «Аэро-

космическая техника», «Организация и обеспечение космических полетов», «Эксплуатация космических систем», «Прочность аэрокосмических конструкций». На рис. 1 представлена структура учебного плана и цепочки дисциплин образовательной программы специализированного высшего образования по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» со сроком освоения 2 года, реализуемой с 2023/2024 учебного года. Программы СпецВО имеют модульную структуру, которая состоит из «ядерной» части и профессиональных модулей: фундаментальный модуль, бизнес-модуль, модуль цифровых компетенций, модуль перспективных технологий, модуль специализации (профессиональный и исследовательский), модуль педагогики, модуль инженерных проектов и выпускной квалификационной работы [3]. Такой подход повышает уровень фундаментальности подготовки. При этом образовательные программы длительностью 1 год представляют собой программу второго года обучения соответствующих двухгодичных программ.

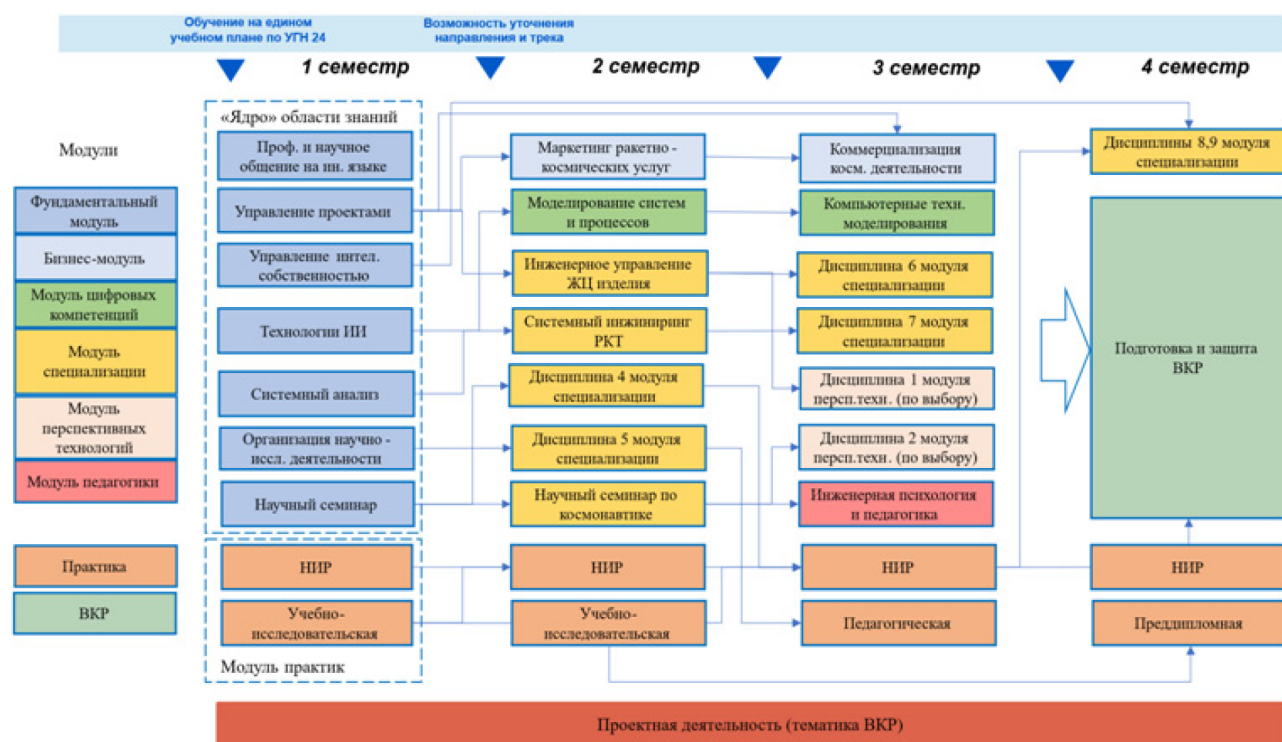


Рис. 1. Структура учебного плана программы специализированного высшего образования по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»

В рамках реализации программы специализированного высшего образования по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» каждый студент в конце первого семестра поэтапно определяет свою образовательную траекторию через уточнения а) направления подготовки; б) конкретного объекта исследования (ракеты-носители,

баллистические ракеты, автоматические космические аппараты, пилотируемые космические аппараты, ракеты специального назначения, наземная космическая инфраструктура и др.); в) трека (профессиональный, исследовательский). В рамках выбранных факторов начинается углубление в специализацию по итогам второго семестра.

Профессиональный трек предусматривает специализацию в конкретных направлениях перспективного технологического развития аэрокосмической отрасли и подойдет тем, кто стремится построить карьеру в ракетно-космической индустрии, на таких предприятиях, как АО «НПО Лавочкина», АО «ЦНИИмаш», РКК «Энергия» им. С.П. Королёва, ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина и др.

На исследовательском треке студенты решают научные задачи от предприятий-заказчиков, академических институтов и лабораторий МАИ (ИКИ РАН, ИМБП РАН, «ЦНИИмаш» и др.). Исследовательский трек является основой для дальнейшего поступления в аспирантуру.

На рис. 2 представлена структура формирования траекторий студента на примере направления специализированного высшего образования 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» [5]. Программы СпецВО по рассматриваемому направлению подготовки направлены на освоение перспективных технологий аэрокосмической индустрии, получение новых компетенций в смежных направлениях, а также формирование дополнительной квалификации для создания уникальной профессиональной траектории в ракетно-космической отрасли.

Проектная деятельность понимается как бесшовный переход от моделирования деятельности на стадии общей подготовки к непосредственному участию в работах предприятий, научных центров и академических институтов над актуальными практическими задачами на стадии специализации. Проектная деятельность формирует междисциплинарное инженерное мышление и реализуется как сквозная проектная деятельность в течение всего периода обучения. Тематики проектов определяются в коммуникации с предприятиями аэрокосмической промышленности в соответствии с выбранным треком. Каждый студент выполняет проекты в течение всего периода обучения в рамках конкретной дисциплины разных модулей образовательной программы, которые интегрируются в комплексную выпускную квалификационную работу, тем самым обеспечивая междисциплинарный подход в обучении.

Распределенная практика проводится в течение всего срока обучения в соответствии с выбранным треком. Практика проводится один раз в неделю на предприятиях аэрокосмической индустрии, в академических институтах и в научных лабораториях МАИ.

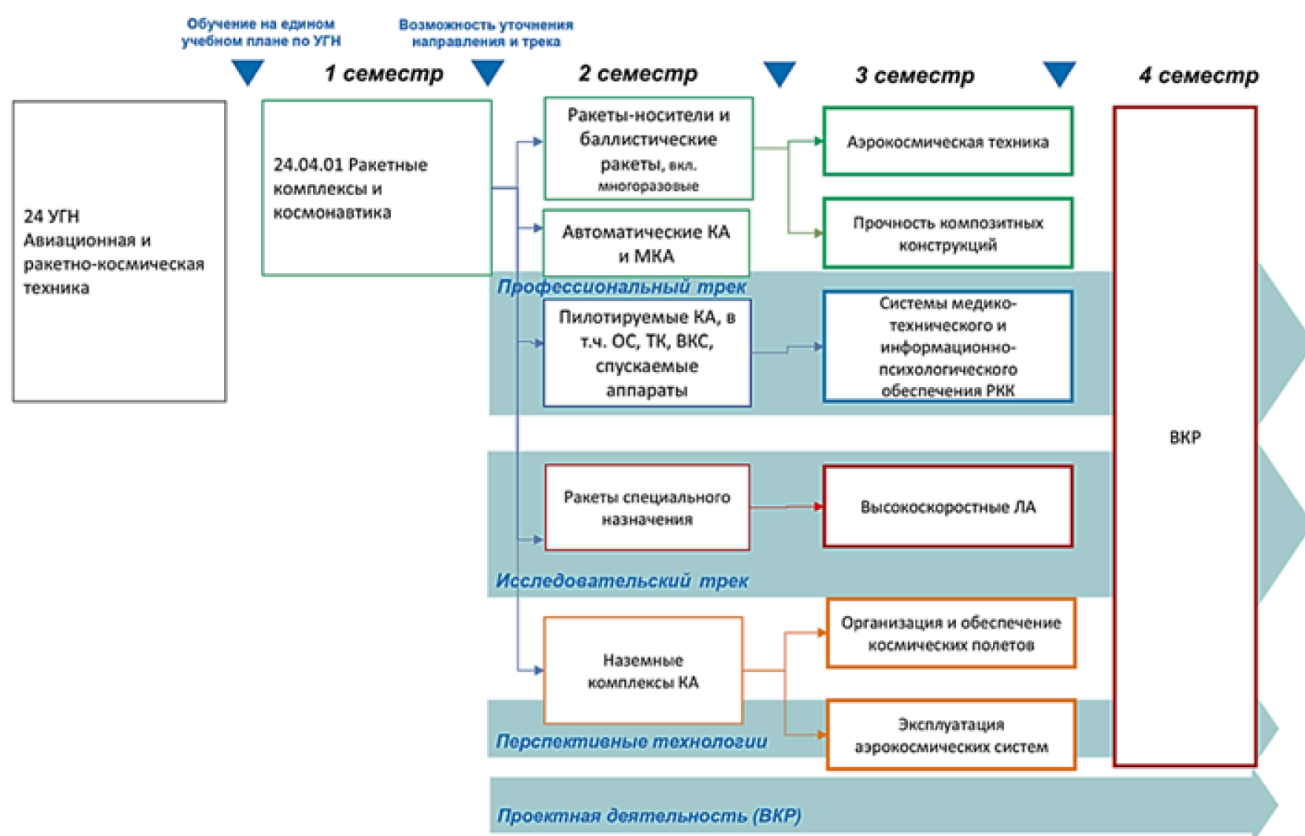


Рис. 2. Структура формирования траекторий студента на примере направления специализированного высшего образования 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»

Примером такого взаимодействия по выбранному исследовательскому треку является наше партнерство с Институтом космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН). Студенты, которые выбрали исследовательский трек, проходят распределенную научно-исследовательскую практику в ИКИ РАН, выполняют фундаментальные и экспериментальные научные исследования по приоритетным направлениям академического института. В рамках проектной деятельности студентам определяются темы проектов по программам научных космических исследований, разработке и испытанию комплексов научной аппаратуры по проектам, принятым РАН и государственной корпорацией «Роскосмос».

Студент, выбирая профессиональный трек, погружается в специализацию по конкретным направлениям развития ракетно-космической отрасли. Примером взаимодействия по выбранному профессиональному треку является наше партнерство с РКК «Энергия» им. С.П. Королёва. В рамках профессионального трека предоставляется возможность освоить разные инженерные роли — конструктора, разработчика, проектанта, технолога, испытателя, эксплуатанта в научных, проектных и испытательных центрах РКК «Энергия». Пример такого взаимодействия с ведущими предприятиями аэрокосмической отрасли в полной мере реализует технологию индивидуальной образовательной траектории: студент выбирает из перечня тематик проектов предприятия аэрокосмической отрасли наиболее интересную для его образовательной программы, это фиксируется в его индивидуальном учебном плане по выбранному профессиональному треку. В рамках трека студент, обучаясь на своей образовательной программе специализированного высшего образования, получает сочетание различных форматов и типов практик для развития проектных умений и навыков через погружение в инженерную деятельность при работе в реальных лабораториях предприятий аэрокосмической отрасли.

Дисциплины модуля специализации и модуля перспективных технологий определяются профессиональными компетенциями конкретной образовательной программы рассматриваемого направления. Модуль перспективных технологий включает элективные курсы по выбору, разработанные на основе стратегического технологического прогноза, по направлениям, наиболее востребованным в аэрокосмической индустрии в будущем. Уточненный перечень дисциплин по перспективным технологиям и формат участия в них работодателей определяется перед началом учебного года.

Учебный план по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» включает 12 элективных дисциплин по перспективным технологиям, темы которых могут

оперативно изменяться в зависимости от кадрового прогноза и приоритетных направлений.

Студент второго курса выбирает две дисциплины из 12 элективных, определяя свою индивидуальную образовательную траекторию. Рабочие программы дисциплин по модулю перспективных технологий составляются совместно с работодателями. Модуль перспективных технологий реализован в 2024/2025 учебном году для студентов второго курса по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» совместно с организациями ракетно-космической отрасли (АО «НПО Лавочкина», РКК «Энергия» им. С.П. Королёва, ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, ИКИ РАН) с последующим посещением практических занятий на предприятиях и в научных лабораториях по тематикам выбранных дисциплин.

Конкретный пример реализации ООП

В качестве примера рассмотрим основную образовательную программу «Организация и обеспечение космических полетов», которая реализуется в институте № 6 «Аэрокосмический» по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» совместно с ФГБУ НИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина.

В результате совместной работы созданы рабочие программы дисциплин и практик специализированного высшего образования по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика». Образовательная деятельность ведется совместно со специалистами Центра подготовки космонавтов (ЦПК) на площадках МАИ и ЦПК. В основе совместной инициативы лежит идея, которую диктует время: важно начинать готовить космонавтов прямо в университете, с учетом новых подходов к обучению, а не после того как они окончат вуз. Данная совместная образовательная программа специализированного высшего образования позволяет проводить углубленную подготовку профессионалов своего дела в области космической техники. В настоящее время полеты в космос совершили 30 «маёвцев» — выпускников и аспирантов МАИ, а 17 из них являются выпускниками института «Аэрокосмический».

Совместно с ЦПК имени Ю.А. Гагарина в МАИ в 2024 г. запущен интересный и уникальный проект «Программа подготовки к поступлению в отряд космонавтов» со сроком обучения 10 месяцев. Проект предполагает предварительный отбор в отряд студентов МАИ на этапе обучения. На выходе участникам, успешно прошедшим программу, будут выданы сертификаты, подтверждающие, что они прошли предварительный отбор в отряд космонавтов. Они будут занесены в базу ЦПК и после окончания института получат приглашение к участию в открытом наборе. Проект уникален, ведь ни в одном вузе на сегодня нет подобной

программы. К реализации этой идеи в МАИ шли довольно долго, т.к. для этого нужны надежные партнеры, необходимо привлекать кадры и из МАИ, и из ЦПК. Этот проект стал реализовываться, когда у МАИ и ЦПК появились другие образовательные проекты — подготовка в магистратуре и в специализированном высшем образовании специалистов в интересах центра, повышение квалификации сотрудников и профессиональная переподготовка [5; 6].

По итогам обучения выпускник имеет успешный опыт реализации исследования либо проекта, которые послужат основой для развития его дальнейшей профессиональной деятельности, получает квалификацию инженера-исследователя по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» по программе «Организация и обеспечение космических полетов».

Изменения в содержании образовательных программ СпецВО по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» в рамках реализации проекта по реформе инженерного образования в интересах аэрокосмической индустрии в 2023/2024 и 2024/2025 учебных годах:

- ♦ универсальные модули — ядро образовательной программы;
- ♦ профессиональный и исследовательский треки;
- ♦ обучение на едином учебном плане по УГН 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника» в 1-м семестре;
- ♦ возможность уточнения направления и трека в конце 2-го семестра;
- ♦ поэтапное уточнение индивидуальной образовательной траектории;
- ♦ проработка возможности реализации годовых программ СпецВО;
- ♦ оперативное внесение изменений в образовательные программы под задачи аэрокосмической индустрии;
- ♦ повышение практической составляющей программ на базе реальных проектов индустрии, в т.ч. ядра образовательной программы — на 50%;
- ♦ обеспечение проектной деятельности в течение всего обучения, внедрение модулей перспективных проектов и управленческих компетенций [6; 7].

Для обеспечения потребностей разных предприятий внутри одной программы необходимо обеспечить бесшовный переход на индивидуальный профессиональный или научный треки в рамках одной специализации. Направление индивидуального трека и наставника в отрасли формируются со стороны аэрокосмической индустрии на основе актуальных и перспективных проектов по реальному выбранному объекту предприятия (космический аппарат, ракета-носитель, разгонный блок и др.). Модульная структура позволяет создавать уникальный индивидуальный трек,

что должно развивать у студентов системное мышление и навыки решения сложных задач. Студент, обучаясь по своей образовательной программе специализированного высшего образования, получает сочетание различных форматов и типов практик для развития проектных умений и навыков обучающихся через погружение в инженерную деятельность в работе в реальных лабораториях предприятий аэрокосмической отрасли. Одним из конкурентных преимуществ отечественного высшего образования является междисциплинарный подход на стыке различных направлений специальных дисциплин, разработанный совместно с аэрокосмической индустрией, — рождаются уникальные разработки и перспективные решения для аэрокосмической индустрии.

Программы специализированного высшего образования по направлению 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» направлены на освоение перспективных технологий аэрокосмической индустрии, что позволит выпускникам быть лидерами на рынке труда.

Заключение

В рамках реализации проекта по реформе инженерного образования в интересах аэрокосмической индустрии в Аэрокосмическом институте МАИ модернизируются образовательные программы и актуализируется их содержание под запросы ракетно-космической промышленности. Основные тематики, на которые делается акцент: малые космические аппараты, платформенные технологии, гибкая полезная нагрузка, многоспутниковые космические системы, многоразовые технологии средств выведения, управление жизненным циклом изделий, цифровое производство и проектирование ракетно-космической техники, бионический дизайн, композиционные материалы, аддитивные технологии, проектирование под заданную стоимость. Здесь важно сформировать новые подходы и методы проектной, конструкторско-технологической и эксплуатационной подготовки.

Формируются совместные технологический и кадровый прогнозы с аэрокосмической индустрией, вырабатываются совместные подходы по формированию образовательных программ СпецВО, реализуется проектная деятельность и практическая подготовка. Программы специализированного высшего образования в МАИ формируются с участием ведущих предприятий госкорпорации «Роскосмос» на основе анализа долгосрочных задач аэрокосмической индустрии, технологических трендов и кадровых потребностей ракетно-космической отрасли [8]. Совместно с предприятиями госкорпорации «Роскосмос» создается система привлечения молодых специалистов,

мотивированных и подготовленных к работе в аэрокосмической отрасли, формируются новые подходы и методы проектной, конструкторско-технологической и эксплуатационной подготовки, что позволяет обеспечивать бес-

шовность перехода между образовательным процессом и профессиональной деятельностью. Это позволит выпускать специалистов, которые будут высоко востребованы аэрокосмической индустрией.

Литература

1. Тушавина О.В., Заговорчев В.А., Садретдинова Э.Р. Аэрокосмический институт МАИ: опыт практико-ориентированной подготовки кадров отрасли // Первая международная конференция по космическому образованию «Дорога в космос», 5–8 октября 2021 г. Москва, 2021. С. 284–285.
2. Аэрокосмическое образование в России. Ответ на вызов времени / под ред. Д.А. Козореца. М.: Изд-во МАИ, 2023. 216 с.
3. Погосян М.А., Козорез Д.А., Шемяков А.О., Терещенко Т.С. О совершенствовании системы высшего образования на базе Московского авиационного института // *Alma Mater (Вестник высшей школы)*. 2024. № 7. С. 5–15. DOI: 10.20339/AM.07-24.005
4. Заговорчев В.А., Тушавина О.В., Садретдинова Э.Р. Опыт организации сетевого обучения в институте № 6 «Аэрокосмический» МАИ. // *Alma Mater (Вестник высшей школы)*. 2023. № 6. С. 36–40. DOI: 10.20339/AM.06-23.036
5. Аэрокосмическое образование в России. Подготовка инженерных кадров нового поколения / под ред. Д.А. Козореца. М.: Изд-во МАИ, 2024. 208 с.
6. Акимов А.А., Тихонов А.И. Цифровая трансформация на предприятиях ракетно-космической отрасли: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Астраханский государственный университет, 15–16 апреля 2021 г. Астрахань, 2021. С. 40–44.
7. Козорез Д.А., Корнеевкова А.В., Топорова М.И., Румакина А.В. Проектное обучение в аэрокосмическом образовании // *Alma Mater (Вестник высшей школы)*. 2024. № 7. С. 85–89. DOI: 10.20339/AM.07-24.085
8. Заговорчев В.А., Зарубин Д.С. Аэрокосмический институт МАИ: опыт практико-ориентированной подготовки кадров отрасли. 3-я Международная конференция по космическому образованию «Дорога в космос», 1–5 октября 2024 г. М., 2024. С. 350–353.

References

1. Tushavina, O.V., Zagovorchev, V.A., Sadretdinova, E.R. MAI Aerospace Institute: experience of practice-oriented training of industry personnel. The First International Conference on Space Education "The Road to Space", October 5–8, 2021. Moscow, 2021. Pp. 284–285.
2. Aerospace education in Russia. Responding to the challenge of time. Ed. by D.A. Kozorez. Moscow: Publishing House of MAI, 2023. 216 p.
3. Pogosyan, M.A., Kozorez, D.A., Shemyakov, A.O., Tereshchenko, T.S. On improving the higher education system at the Moscow Aviation Institute. *Alma Mater (Vestnik vysshey shkoly)*. 2024. No. 7. Pp. 5–15. DOI: 10.20339/AM.07-24.005
4. Zagovorchev, V.A., Tushavina, O.V., Sadretdinova, E.R. The experience of organizing network training at the Institute No. 6 "Aerospace" MAI. *Alma Mater. (Vestnik vyshey shkoly)*. 2023. No. 6. Pp. 36–40. DOI: 10.20339/AM.06-23.036
5. Aerospace education in Russia. Training of new generation engineering personnel. Ed. by D.A. Kozorez. Moscow: Publishing house of MAI, 2024. 208 p.
6. Akimov, A.A., Tikhonov, A.I. Digital transformation at enterprises of the rocket and space industry. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. Astrakhan State University, April 15–16, 2021, Astrakhan, 2021. Pp. 40–44.
7. Kozorez, D.A., Korneenkova, A.V., Toporova, M.I., Rumakina, A.V. Project-based training in aerospace education. *Alma Mater (Vestnik vyshey shkoly)*. 2024. No. 7. Pp. 85–89. DOI: 10.20339/AM.07-24.085
8. Zagovorchev, V.A., Zarubin, D.S. MAI Aerospace Institute: experience of practice-oriented training of industry personnel. The Third International Conference on Space Education "The Road to Space", October 1–5, 2024, Moscow, 2024. Pp. 350–353.

Статья поступила: 31.03.2025
Принята к печати: 10.06.2025