

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

СОГЛАСОВАН

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

_____/Д.В. Афанасьев/
(подпись) (расшифровка)

УТВЕРЖДЕН

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»

Ректор

_____/М.А.Погосян/
(подпись) (расшифровка)

приоритет2030⁺ лидерами становятся	Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 65581047BD3252566317EADDEEC73A5EC	
Владелец: Афанасьев Дмитрий Владимирович	
Действителен: с 17.12.2024 по 12.03.2026	
Дата подписания: 11.04.2025	

приоритет2030⁺ лидерами становятся	Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 2CAA8580C1B94C9404B0B867579EDA6A	
Владелец: Погосян Михаил Асланович	
Действителен: с 25.04.2024 по 19.07.2025	
Дата подписания: 31.03.2025	

ЕЖЕГОДНЫЙ ОТЧЕТ
о реализации программы развития университета
в рамках реализации программы стратегического академического
лидерства «Приоритет-2030» в 2024 году

Ежегодный отчет о результатах реализации программы развития университета в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета МАИ от «25» декабря 2024 года

Введение

Настоящий отчёт подготовлен в соответствии с пунктом 4.3.8.4.4 соглашений о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации № 075-15-2024-068 от «31» января 2024 г. и № 075-15-2024-189 от «06» февраля 2024 г. между Министерством образования и науки Российской Федерации и федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», отобранным по результатам конкурсного отбора образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», в соответствии с Протоколом № 1 от «26» сентября 2021 г. заседания Комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора российских образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

В отчёте представлены результаты, достигнутые федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» за период с «01» января 2024 года по «31» декабря 2024 года.

Содержание

Раздел 1. Информация о результатах реализации программы развития университета в отчётном году	4
Достигнутые результаты за отчётный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности	5
1.1. Образовательная политика	5
1.2. Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей	13
1.3. Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	15
1.4. Молодёжная политика	21
1.5. Политика управления человеческим капиталом	23
1.6. Кампусная и инфраструктурная политика	26
1.7. Система управления университетом	27
1.8. Финансовая модель университета	29
1.9. Политика в области цифровой трансформации	31
1.10. Политика в области открытых данных	33
Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов	33
Стратегический проект № 1 «Будущие аэрокосмические рынки – 2050»	33
Стратегический проект № 2 «Аэромобильность»	40
Стратегический проект № 3 «Цифровая кадровая платформа»	45
Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации	51
Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»	54
Раздел 2. Информация о рассмотрении ежегодного отчёта о реализации программы развития университетом – получателем специальной части гранта на развитие территориального и (или) отраслевого лидерства	57
Раздел 1. Информация о результатах реализации программы развития университета в отчётном году	

Программа развития МАИ в рамках программы «Приоритет-2030» направлена на трансформацию университета в мирового лидера по прорывным высокотехнологичным компетенциям на аэрокосмическом рынке и включает три стратегических проекта (СП): № 1 «Будущие аэрокосмические рынки – 2050» (СП-1), № 2 «Аэромобильность» (СП-2), № 3 «Цифровая кадровая платформа» (СП-3).

СП-1 направлен на обеспечение мирового лидерства МАИ по прорывным технологическим направлениям развития аэрокосмической индустрии. Для этого проводятся работы по формированию новой цифровой среды проектирования, производства, испытаний, сертификации и эксплуатации аэрокосмических комплексов в целях сокращения сроков и стоимости разработки и сертификации перспективной техники, а также разработку новых агрегатов и систем, включая создание собственной стендовой базы. Помимо этих задач в 2024 г. особое внимание уделялось работам по формированию стратегии развития космической отрасли, созданию программных продуктов и новых методик для проектирования летательных аппаратов (ЛА), экспериментальным исследованиям прочности и нагруженности элементов ЛА, созданию стендов для испытаний. Общий объем НИОКР в рамках СП-1 в 2024 г. достиг более 1 млрд руб.

СП-2 «Аэромобильность» призван сформировать новые рынки с применением БАС и обеспечить лидерство МАИ на них. В рамках СП реализуется комплексный подход по выполнению полного цикла работ и услуг в области БАС и подготовки кадров. МАИ стал одним из идеологических лидеров при проектировании национального проекта БАС и входящего в его структуру федерального проекта «Перспективные технологии для БАС». Также в 2024 г. расширена продуктовая линейка, сформирована система испытаний и сертификации БАС на базе аэродрома «Алферьево», отработана методика создания БАС для решения специальных задач и технологий их серийного производства. Объем НИОКР в рамках СП-2 по итогам 2024 г. достиг 440 млн руб., а объем средств от реализации тематических программ ДПО – более 69,8 млн руб.

Целью СП-3 является разработка и развитие модели «инженера будущего», а также формирование новой платформенной среды для взаимодействия вузов, студентов и работодателей. Разработаны модели и механизмы практического применения принципов индивидуализации и обеспечения практикоориентированности образования, имплементируемые в мероприятия образовательной и молодежной политики. Совместно с ключевыми игроками рынка сформированы технологические и кадровые прогнозы в области ракетно-космических систем, материаловедения, ИТ-технологий и авиационного.

В 2024 г. в рамках трансформации инженерного образования в МАИ был осуществлен полный переход всего нового набора на модель базового высшего образования (БВО) и специализированного высшего образования (спец. ВО). Прием на бюджетные места составил более 3700 человек (свыше 2600 – на БВО). Средний балл ЕГЭ по конкурсному набору за год вырос на 3,63 (до 81,41).

Переход во взаимоотношения с ключевыми партнерами из индустрии (ГК «Ростех», ГК «Роскосмос», ПАО «ОАК», АО «ОДК», ФАУ «ЦАГИ», РКК «Энергия») на формат долгосрочного стратегического сотрудничества, в рамках которого МАИ выступает в качестве со-проектировщика важнейших отраслевых программ, а также управляет усилиями по сборке комплексных проектов и организации кооперации по их

выполнению, позволил университету заключать долгосрочные договоры с системной контрактацией на следующие календарные периоды. Так, в 2024 г. на 2025 г. законтрактовано более 2,6 млрд руб. НИОКР.

Достигнутые результаты за отчётный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности

1.1. Образовательная политика

Образовательная политика МАИ направлена на подготовку команд комплексных специалистов для высокотехнологичных секторов экономики: аэрокосмоса, ИТ и др. В 2024 г. университет подготовил около 3400 специалистов, более 30% из которых трудоустроены на предприятия авиационной отрасли, 20% – в космической индустрии. Университет готовит 40% от общего объема специалистов в РФ по направлениям, связанным с авиационной и ракетно-космической техникой.

Механизмы трансформации:

- разработка новых профессиональных модулей на основе интеграции предприятий-работодателей в новую образовательную среду;
- внедрение механизмов актуализации перечня и содержания образовательных программ за счет формирования прогноза развития технологий и кадровых потребностей;
- повышение практической составляющей профессиональной подготовки за счет внедрения проектной работы, в том числе с участием предприятий; модуля перспективных технологий; профессиональных задач в дисциплины «ядра» и др.;
- унификация содержания дисциплин 1-2 курса программ БВО для возможности оперативного изменения траекторий обучающихся под потребности индустрии и в зависимости от интересов студентов;
- внедрение сквозной формы проектной деятельности в течение всего срока обучения.

Вектор реализации политики в 2024 г. – масштабирование внутри МАИ опыта предыдущего периода по трансформации инженерного образования в соответствии с разработанной на базе СП-3 и апробированной в 2023 г. образовательной моделью. На основании анализа результатов эксперимента по переходу на программы БВО и спец. ВО по 24 УГН «Авиационная и ракетно-космическая техника» принято решение о распространении подходов на все программы МАИ, прием на которые осуществлялся в 2024 г. Разработаны и утверждены новые СУОС, в которых заложены основы для реализации гибких моделей в программах БВО и спец. ВО за счет унификации общепрофессиональных компетенций. Общее количество СУОС по программам набора 2024 г. сократилось на 77% и составило 17 шт.

В соответствии с новыми механизмами проектирования и формирования программ на основе прогнозов развития рынков, технологий и кадровых потребностей работодателей и построения гибких образовательных траекторий удалось оптимизировать структуру портфеля образовательных программ МАИ более чем на 25%.

В результате внедрения новых подходов и структурированию «ядра» образовательных программ были выделены 4 группы направлений подготовки МАИ: конструкторские, ИТ, общинженерные и социогуманитарные.



Рис. 1. Направления подготовки МАИ в рамках пилотного проекта

Новые подходы по трансформации образовательной политики МАИ прорабатывались со стратегическими индустриальными партнерами: ГК «Ростех», ГК «Роскосмос», ПАО «ОАК», АО «ОДК», ФАУ «ЦАГИ», РКК «Энергия», которые, в том числе, подтвердили готовность участия в их реализации.

В текущем году набор на 100% образовательных программ высшего образования был осуществлен на программы БВО и спец. ВО. На бюджетные места принято более 3700 чел. (свыше 2600 – на БВО). Средний балл ЕГЭ по конкурсному набору за год вырос на 3,63 (до 81,41).

Программы базового высшего образования

МАИ разделил программы БВО по срокам обучения на 5,5 лет и 4 года. Анализ рынка труда показал, что по группам направлений в области ИТ (01, 02, 09 УГН) сложилась критическая ситуация: в перспективе до 2030 г. экономика РФ будет требовать более 100 000 работников. Смена технологической оснастки и скорость реакции промышленных предприятий на изменения в области ИТ-технологий, материаловедения, а также в социально-гуманитарной сфере требуют от программ высшего образования оперативной реакции и смены компетентностных моделей – для программ БВО по этим направлениям определена длительность обучения 4 года. По группам направлений 12, 13, 15, 22, 27, 38, 42 и 45 МАИ осуществляет подготовку

линейных специалистов, для которых также достаточной является также 4-летняя длительность обучения.

В 2024 г. в рамках задач СП-3 была разработана модульная структура программы длительностью 4 года.

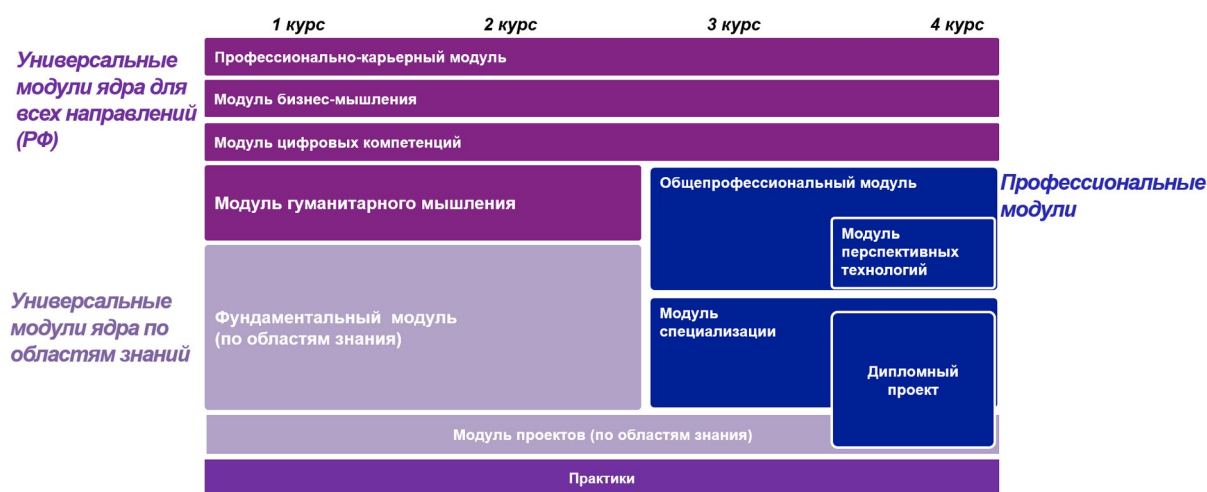


Рис. 2. Модульная структура образовательной программы БВО

Разработана единая структура «ядра» образовательных программ, компонентами которого являются два блока:

1. Первый состоит из 5 инвариантных модулей (профессионально-карьерный, бизнес-мышления, гуманитарного мышления, цифровых технологий и практик) и представляет собой ту часть «ядра» программ БВО, которая на федеральном уровне должна стать единой для всех направлений подготовки. Такой подход позволит обеспечить единые требования к выпускникам вузов на всем образовательном пространстве России. Содержание «ядра» на концептуальном уровне нацелено на системное формирование и развитие у инженера его профессиональной стратегии, идентичности, позиции, коммуникации, а также гражданской позиции. Решается задача профессионального самоопределения.

2. Второй состоит из 2 модулей (фундаментальный модуль и модуль проектов) и является вариативным для каждой из 4 групп направлений. За отчетный период университетом разработано содержание указанных модулей.

Одним из элементов образовательной программы, обеспечивающим практикоориентированность, стала новая форма организации лабораторных работ. На материально-технической базе крупных аэрокосмических предприятий, таких как РКК «Энергия», ПАО «Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина», ОКБ им. А.И. Микояна, ПАО «Яковлев», АО «Туполев», ФАУ «ЦАГИ» реализованы выездные выборные лабораторные работы по тематикам проектов компаний с привлечением кураторов из числа их ведущих специалистов.

Фундаментальная инженерная подготовка

Подход МАИ при проектировании программ основан на задачах укрепления фундаментальной составляющей инженерной подготовки. Выделение фундаментального модуля создало основу для выработки унифицированного дисциплинарного ряда, предусматривающего уровневое погружение в общие

дисциплины, обеспечивающие фундаментальную подготовку в зависимости от специфики будущей деятельности.

Для повышения качества обучения по фундаментальным дисциплинам (далее – ФД) в 2024 г. внесены значительные изменения как в содержание дисциплин, так и в методики преподавания, усилена практическая направленность и индивидуализация подготовки. В отчетном году МАИ включен в число участников пилотного проекта по повышению оплаты труда работников вузов, преподающих ФД.

Практические задания и кейсы по математическим и физическим дисциплинам теперь привязаны к конкретным объектам аэрокосмической отрасли. Например, задачи по вычислению поверхностного интеграла для студентов-двигателистов формулируются с учетом геометрии сопла, а для студентов авиастроительного направления – с учетом фюзеляжа. Аналогично студенты изучают физические законы на примере авиационно-космических объектов. Этот подход позволяет студентам видеть реальное применение математических и физических принципов применительно к их будущей профессиональной деятельности.

Внедрение уровневого подхода по ФД обеспечивает индивидуализацию образовательного процесса: в зависимости от результатов входного тестирования студенты распределяются по группам разного уровня подготовки. Для сильных групп предусмотрены углубленные задачи и проекты на развитие аналитического мышления; для групп с недостаточным уровнем знаний – устранение пробелов.

Программы специализированного высшего образования

В 2024 г. на базе подходов, сформированных СП-3, разработана модель образовательных программ спец. ВО на основе модульной структуры с учетом возможной реализации в форматах двухлетнего и однолетнего обучения.



Рис. 3. Модульная структура образовательной программы спец. ВО

В структуру образовательной программы входят следующие компоненты:

1. «Ядро» спец. ВО предназначено для формирования специализированных знаний и стиля мышления комплексного специалиста. Структура «ядра» учитывает предыдущий опыт выпускника и необходимые навыки в будущей профессиональной деятельности.

Унифицированное в рамках 4 групп направлений «ядро» образовательной программы включает универсальные модули:

- фундаментальный модуль включает специальные главы фундаментальных дисциплин применительно к соответствующим направлениям, объектам исследования, что позволяет сформировать базу продвинутого уровня, соответствующую группам УГН;
- модуль цифровых компетенций, изучение которого способствует расширению и уточнению ИТ-компетенций для формирования новых подходов в своей профессиональной деятельности;
- бизнес-модуль; его дисциплины синхронизированы с модулем проектной деятельности, что дает студенту возможность выбрать наиболее эффективный для него метод управления и сформировать понимание своих задач в рамках роли в команде.

2. В конце 1 семестра происходит выбор направления подготовки в рамках группы УГН. По итогам 2 семестра студент выбирает конкретный объект исследования и трек: профессиональный (специализация в конкретных направлениях; предназначен для тех, кто строит карьеру в индустрии) и исследовательский (подготовка преподавательских кадров нового поколения для университетов, основа для поступления в аспирантуру).

Модуль специализации формирует ключевые компетенции, характерные для конкретного направления подготовки, и необходимые профессиональные компетенции. Содержание модуля формируется на основе перспективного прогноза и сформированного на этом основании образа выпускника под конкретные задачи индустрии.

Модуль перспективных технологий включает курсы по выбору, разработанные на основе стратегического прогноза. Модуль позволяет ознакомиться с технологиями, обеспечивающими лидерство в выбранной области индустрии.

Проектная деятельность реализуется на протяжении всего обучения и позволяет научить решать задачи будущей профессиональной деятельности, работать в команде и определить профессиональную роль.

3. Практика проводится непосредственно на предприятиях или лабораториях/центрах университета, реализующих проекты индустрии. Практики реализуются преимущественно в распределенном формате, позволяющем отрабатывать полученные умения без отрыва от производства.

В 2024/2025 уч.г. спроектированы две образовательные программы спец. ВО продолжительностью 1 год: «Проектирование и производство перспективных винтокрылых летательных аппаратов» (заказчик – АО «Вертолеты России», набор 15 чел.) и «Большие данные и машинное обучение» (набор 18 чел.).

Целевое обучение

Трансформация образовательных программ МАИ и их ориентация на текущие и перспективные потребности индустрии формирует повышенный спрос на подготовку кадров со стороны высокотехнологичных компаний. В 2024 г. объем целевого набора увеличился на 15% и составил более 600 чел. Основными заказчиками стали: ГК «Ростех», ГК «Роскосмос», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение» (КТРВ), ФГБУ НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского» и др.

МАИ совместно с ГК «Ростех» реализует программу подготовки инженерных кадров нового поколения «Крылья Ростеха», на которой в 2024 г. обучаются более 380 студентов-целевиков (на 38% больше, чем в 2023 г.). С первых курсов студенты развивают цифровые и профессиональные компетенции, повышают уровень английского языка до C1, трудоустроены на предприятия.

МАИ развивает сетевое взаимодействие с региональными вузами и предприятиями. В 2024 г. запущены две новые сетевые программы. Прием в МАИ на сетевые целевые программы высшего образования, которые реализуются в 6 регионах РФ, составил более 100 чел. (рост более чем в 4 раза по сравнению с 2021 г. – годом старта программы), еще свыше 70 зачислены на программу СПО в ДФО.

Механизм ученических договоров позволяет сделать осознанный выбор в пользу работодателя после прохождения профориентационных мероприятий (в т.ч. в рамках профессионально-карьерного модуля). Среди обучающихся в 2024 г. такой возможностью воспользовались более 830 студентов.

Международные программы

В 2024 г. системная работа по продвижению образовательных программ в области перспективных аэрокосмических технологий на международных рынках привела к рекордному объему приема иностранных студентов: на программы высшего образования в МАИ поступило 616 граждан из 66 стран. Это обеспечило рекордную численность очного контингента студентов из-за рубежа – 1657 чел., а с учетом филиалов – 1811 чел.

Результат приема стал максимальным по числу поступивших из стран дальнего зарубежья (69% набора). 367 чел. поступили на платное обучение, 91 – на бюджетную форму и 153 чел. – по направлению Минобрнауки России.

Основным форматом взаимодействия с зарубежными партнерами остаются программы двойных дипломов. На совместные программы с 7 ведущими вузами КНР поступило 140 китайских граждан.

Доля контингента обучающихся из Китая составила 30%. Развитие этого направления планируется за счет открытия в следующем периоде совместного института с Северо-Западным политехническим университетом с ежегодным набором до 300 чел. по авиастроению, космическим системам, управлению в технических системах и авионике.

В рамках развития сотрудничества университета с ОАЭ 21 чел. принят на совместный бакалавриат МАИ с Университетом Халифы по авиастроению. Общий контингент обучающихся граждан ОАЭ составляет более 60 чел.

В отчетном году университет организовал линейку программ дополнительного образования в формате зимних и летних школ, на которых обучалось более 100 студентов из КНР и 20 из ОАЭ.

18 специалистов космических агентств ЮАР, Анголы, Мали и Зимбабве обучались на первой в России летней космической школе МАИ под эгидой консорциума «Российско-Африканский сетевой университет» и при поддержке АО «Главкосмос». Программа ориентирована на изучение проектного управления, проектирование малых космических аппаратов и услуг с их применением. В рамках школы слушатели

встретились с генеральным директором Госкорпорации «Роскосмос» Юрием Борисовым.

Также в 2024 г. на факультет довузовской подготовки принято более 120 иностранных граждан, что закладывает базу для набора следующего года.

Программы ДПО

В 2024 г. в МАИ по программам ДПО прошли обучение 13148 чел., а доход от всех программ составил 392 млн руб.

В основе ключевых программ лежит проектный подход: специалисты приходят с конкретной проблемой/задачей, в соответствии с которой строится индивидуальная программа и проектируется обучение по этой программе. В рамках обучения работников предприятий реализованы программы ДПО по развитию компетенций по управлению комплексными индустриальными программами, по повышению эффективности производства и по применению новых технологий на уровне руководящего состава.

Флагманская корпоративная программа ДПО «Программное управление в авиационной и ракетно-космической отрасли» дополнена темами, направленными на укрепление горизонтальных внутрикорпоративных связей, трансляцию управленческих практик на среднее управленческое звено. В 2024 г. обучались 28 сотрудников АО «ОДК» и входящих в ее структуру компаний, а также 15 студентов-целевиков этих предприятий. Доход от программы составил 14 млн рублей.

Комплексный подход к развитию портфеля образовательных программ, основанный на оценке потребности технологического развития отрасли апробирован во взаимодействии с ПАО «ОАК». Заинтересованность в наращивании компетенции сотрудников предприятия в области управления стоимостью позволил не только реализовать программу ДПО, но и обеспечить трансфер программы в основу новой программы спец. ВО 38.03.02 «Обеспечения закупочной деятельности и управления цепями поставок». ПАО «Яковлев» выразил готовность направить на обучение по данной программе более 50 сотрудников на коммерческой основе.

В 2024 г. Авиационный учебный центр (АУЦ) МАИ продолжил расширение диапазона программ по техническому обслуживанию летательных аппаратов. Всего по ним прошли обучение более 900 чел., суммарный объем реализации программ составил около 100 млн руб. Появились остро востребованные программы подготовки персонала по техническому обслуживанию самолетов и авиационных систем иностранного производства (например, Boeing 787 и 737-8).

На основании решения руководителя Росавиации и учитывая необходимость в появлении в России обученных внешних пилотов-инструкторов АУЦ МАИ поручено разработать и утвердить в уполномоченном органе первую в России программу подготовки внешних пилотов-инструкторов на беспилотные воздушные суда (далее – БВС) более 30 кг. АУЦ МАИ подтвердил все сертификационные требования и в январе 2025 г. приступает к обучению группы слушателей по программе подготовки внешних пилотов-инструкторов для управления беспилотниками ВТ-440.

Работа со школьниками

С 2022 г. МАИ является флагманским вузом федерального проекта по инженерным классам авиастроительного профиля в 18 субъектах России. В 2024 г.

участниками проекта были 97 общеобразовательных организаций, более 630 учащихся поступили в профильные вузы. В рамках проекта МАИ курирует 10-11 классы 10 общеобразовательных организаций г. Москвы с общим количеством обучающихся 346 чел. МАИ реализует программы обучения учителей по современным технологиям: в 2024 г. обучено более 600 педагогов по 10 программам.

МАИ ведет системную профориентационную работу со старшеклассниками в целях профессионального самоопределения учащихся и формирования инженерных компетенций: в 2024 г. более 20 000 учащихся прошли обучение и приняли участие в профориентационных мероприятиях.

Комплексная система непрерывной подготовки кадров в интересах авиастроительной отрасли реализуется на базе Центра «Предуниверсарий МАИ» (школа в структуре МАИ для учеников 8-11 классов). В 2024 г. состоялся четвертый выпуск с рекордными баллами ЕГЭ: средний балл по трем предметам составил 271,5.

На базе детского технопарка «Траектория взлета» МАИ в 2024 г. более 1850 учащихся прошли обучение по актуальным технологическим направлениям.

МАИ активно ведет деятельность в работе с региональными школьниками – в 2024 г. специалисты МАИ обучили и подготовили к сдаче ЕГЭ 20 детей ДНР г. Мариуполь; более 1000 юных учащихся из регионов посетили МАИ в формате экскурсий.

Проблемы, выявленные при реализации

Внедрение цифровых инструментов в организацию и поддержку образовательного процесса носит разрозненный характер, так как направлено на организацию и поддержку различных процессов. Поэтому необходимо создание технологического пространства взаимодействия студентов, индустрии, сотрудников МАИ, обеспечивающего условия для проектно-производственных мероприятий, аналитики результатов обучения и исследований студентов, развитие профессиональных компетенций преподавателей.

Недостаточная включенность представителей индустрии в поэтапное формирование профессиональных компетенций создают лоскутность в организации и реализации практической подготовки студентов. Планируется создание условий для совместной «проработки» практических задач и принятие единого профессионального решения преподавателя (проектной группы преподавателей), студента и представителя индустрии.

На сегодняшний день не существует организационной структуры или формы партнерства, консолидирующей организацию практической и проектной подготовки студентов. Необходимо определить формы и форматы расширенного сотрудничества для глубокой практикоориентированности и проектных форм обучения на предприятии.

1.2. Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей

Во всех образовательных программах как БВО, так и спец. ВО в МАИ в рамках модульной структуры предусмотрен модуль цифровых компетенций. Таким образом подготовка комплексных специалистов обеспечивается их профессиональным

владением современными ИТ-компетенциями и различными программными продуктами. Во все программы в рамках предыдущей модели образования были внедрены отдельные дисциплины, формирующие ИТ-компетенции.

В рамках БВО модуль цифровых компетенций предназначен для углубленного, непрерывного освоения цифровых технологий и методов, различных языков программирования для разработки цифровых сервисов, математического моделирования сложных объектов и процессов. В настоящее время модуль внедрен во все образовательные программы 1 и 2 курсов обучения, общая численность обучающихся составляет более 4600 студентов.

На конструкторских направлениях в рамках модуля студенты осваивают навыки применения цифровых инструментов (ИИ, математическое моделирование и др.) и специализированного ПО (Simintech, Altium Designer, KiCad, Proteus PCB design и др.), используемых при создании аэрокосмической техники.

Студенты, обучающиеся на ИТ-направлениях, изучают цифровые инструменты в связке с модулем специализации в части разработки ПО, интеграции систем, создания цифровых сервисов, суперкомпьютерного моделирования, обработки больших данных и др.

Студенты общеинженерных направлений формируют навыки применения цифровых инструментов (ИИ, математическое моделирование и др.) и специализированного ПО (SolidWorks, Altium Designer, Simulink и др.), используемых на профильных предприятиях и лабораториях при разработке и организации технологических процессов, запуске производств, работе с новыми материалами и аддитивными технологиями.

Студенты социогуманитарного направления изучают цифровые решения, такие как технологии ИИ, графические инструменты, и др. для формирования новых подходов в своей профессиональной деятельности.

Также получение студентам практических ИТ-компетенций реализуется через проектную деятельность. В рамках модуля проектов программ БВО в 2024 г. выстроена система интеграции цифровых компетенций в деятельность будущего специалиста. Проектное решение проходит следующие стадии разработки: ИТ проект, инженерный, комплексный и дипломный. Результатом данного модуля станет ВКР студента, которая интегрирует в себе результаты всех этапов разработки проекта за время обучения. В 2024 г. в качестве эксперимента студентам конструкторских направлений была предложена возможность прохождения промежуточной аттестации в форме открытой защиты результатов разработки командного ИТ-проекта перед комиссией. 100% обучающихся выбрали именно эту форму контроля, получив опыт публичного представления результатов коллективной работы и ведения дискуссии по объекту работы.

В рамках модуля цифровых компетенций спец. ВО обучающийся расширяет свои практические навыки работы с профессиональными программными продуктами. Для конструкторских, общеинженерных и ИТ-направлений обязательным является освоение компетенций, связанных с применением математического моделирования, цифровых двойников, технологий виртуальной и дополненной реальности при проектировании объекта исследования. Студенты социогуманитарных направлений изучают цифровые технологии, такие как: нейронные сети на основе искусственного интеллекта, большие

данные и машинное обучение для формирования новых подходов к своей профессиональной деятельности. В настоящее время в рамках спец. ВО модуль внедрен на всех программах 1 курса, с общим охватом 1503 первокурсника.

Для формирования цифровых компетенций в МАИ используется широкий спектр современного программного обеспечения для работы с полным жизненным циклом высокотехнологичных продуктов, а также решений, разработанных сотрудниками университета («Relief»: система автоматизированного проектирования, комплекс «Программные компоненты технологической подготовки», «Ferma», «Sigma» и др.). Применение современных программных продуктов позволяет создать виртуальные прототипы и провести их тестирование еще на стадии проектирования, что значительно сокращает время и затраты на разработку. Для выполнения сложных вычислительных задач, требующих высокой производительности, в учебном процессе используется суперкомпьютер.

Университет располагает специализированными компьютерными классами, оснащенными мощными рабочими станциями, которые позволяют обучающимся решать задачи различной сложности, включая задачи проектирования, моделирования, анализа и машинного обучения.

Благодаря предоставляемым МАИ различным возможностям по развитию цифровых компетенций существенно повысился интерес студентов к олимпиадному программированию. На тренировки привлекаются уже более 200 студентов (в т.ч. не ИТ-направлений). Студенты МАИ успешно приняли участие в 2024 г. в ряде конкурсов: Рукод, Международная олимпиада BGUIR Open, Сборы ведущих вузов в Саратове, Студенческий командный Чемпионат мир по программированию, финалы Чемпионата Урала и Олимпиады КФУ и др. Команда студентов МАИ вышла в финал чемпионата мира по программированию ICPC (куда прошли 7 университетов России).

Ежегодно МАИ проводит Весеннюю школу «Математическое моделирование» (интенсив в командной работе над реальными задачами от центров компетенций МАИ и компаний-партнеров, среди которых Positive Technologies, Friflex и GlowByte, Yandex, СБЕР, OZON и VK, в 2024 г. – более 80 участников).

Развитие цифровых компетенций в рамках программ «цифровой кафедры» МАИ

За время запуска проекта на программах «цифровой кафедры» МАИ (ЦК) обучились 3417 студентов, текущий набор составил 3103 чел.

Во всех программах ЦК основное внимание уделяется развитию цифровых компетенций, связанных с применением языков программирования для решения профессиональных задач (Python, C++, C#), а также принципов и основ алгоритмизации. Данные компетенции были сформированы на высоком уровне, что показали результаты ассессмента, по итогам которого студенты МАИ вошли в топ-10 лучших по стране.

Продвинутый уровень развития компетенций обеспечивается в т.ч. за счет освоения возможностей подключения специализированных библиотек в соответствии с предметной областью. Например, программа по обработке результатов дистанционного зондирования Земли знакомит студентов с возможностями открытых библиотек, таких как sentinelhub, которые позволяют получать спутниковые данные из реальных источников – хабов спутниковых группировок. Программа по суперкомпьютерному

моделированию ориентирована на применение такого ресурса с открытым кодом, как OpenFoam, позволяющего выполнять сложные инженерные расчеты.

Реализация проекта влияет на реализацию программ высшего образования по ИТ-направлениям. Уже существует 4 кейса включения тематик программ ЦК в учебные планы соответствующих ООП. Например, изучение технологий нейросетевой обработки спутниковых снимков было включено как самостоятельная дисциплина «Компьютерное зрение» для ООП спец. ВО «Искусственный интеллект и суперкомпьютерные технологии», открытой в 2024 г.

Отдельно стоит отметить, что реализация проектов ЦК была ориентирована на использование современного инженерного отечественного ПО в процессе обучения, а затем эта практика была распространена и на остальные ОПП ИТ-направлений подготовки. Например, вместо зарубежных систем цифрового моделирования и проектирования использовались отечественные пакеты «Логос». Другим примером перехода на отечественное ПО стала разработка платформы командообразования с построением процессов CI/CD, трекингом ошибок и всеми необходимыми решениями для высоконагруженных систем.

Развитие цифровых компетенций в рамках программ ДПО

Неотъемлемой частью системы обеспечения условий формирования цифровых компетенций является реализация программ ДПО. За 2024 г. более 1100 специалистов индустрии прошли обучение по профильным программам, в т.ч. свыше 300 чел. в рамках программы «Нейросетевые технологии искусственного интеллекта».

Изучение основ инженерных технологий и технологической подготовки производства в цифровой среде, умение тестировать программное обеспечение и эффективно взаимодействовать с высокопроизводительным оборудованием – необходимые знания и навыки для специалистов современных отраслей. Программы ДПО, реализующиеся на базе МАИ позволяют в краткие сроки, на базе проектного обучения удовлетворить спрос индустрии на профессионалов, владеющих актуальным цифровым инструментарием (в т.ч. разработанным в МАИ в рамках политики инноваций и коммерциализации) наряду с глубоким пониманием отраслевой специфики.

1.3. Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок

Научно-исследовательская политика

Общий доход МАИ от реализации научно-исследовательских работ и услуг без учета средств программы Приоритет-2030 в 2024 г. составил свыше 2,9 млрд руб. (что на 16% больше, чем в 2023 г.). Таким образом за 2021-2024 гг. общий объем НИОКР и НТУ МАИ составил более 10,1 млрд руб.

Значимым результатом трансформации научной политики и интеграции МАИ в технологические и производственные цепочки в 2024 г. стал переход на долгосрочные комплексные программы взаимодействия с заказчиками – предприятиями, входящими в ГК «Ростех», ГК «Роскосмос», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», КТРВ, НИЦ «Институт им. Н.Е. Жуковского» и др.

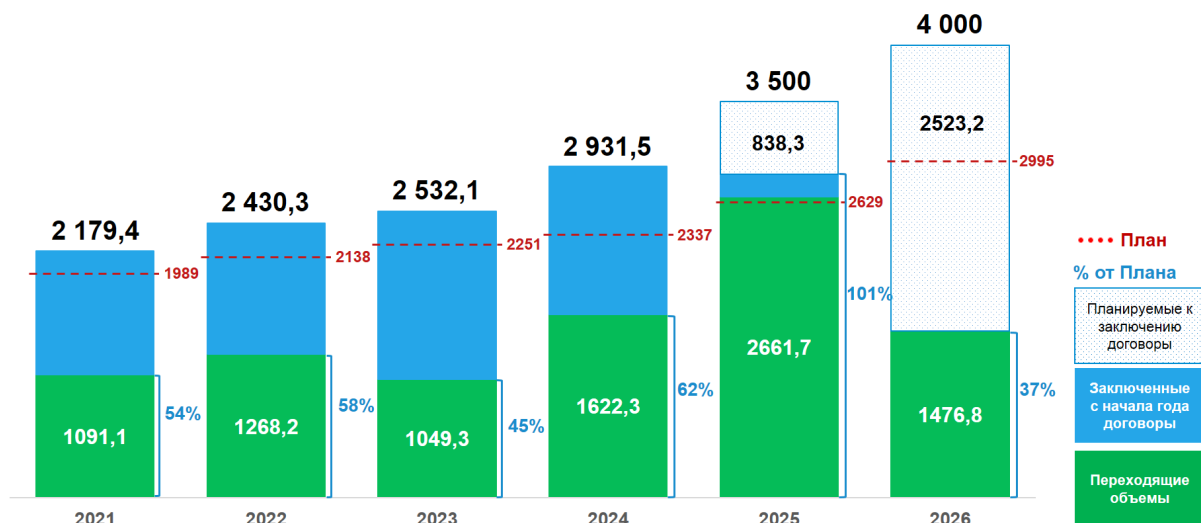


Рис.4. Объем НИОКР и НТУ МАИ в 2021-2026 гг., млн руб.

Накопленный в последние годы научный потенциал и востребованность исследований и разработок университета позволяет выстраивать долгосрочные партнерские отношения с лидерами аэрокосмической индустрии, участвовать в проектировании и дальнейшей реализации ключевых отраслевых программ. Таким образом, университет включается в долгосрочные отраслевые проекты с длительными инвестиционными циклами. Это привело к формированию существенных заделов и переходящим объемам реализуемых НИОКР, что позволяет прогнозировать и управлять процессом выполнения целевых показателей эффективности. Объем переходящих объемов НИОКР на 2025 г. составил около 2,7 млрд рублей, что в 2 раза больше, чем переходящие работы с 2022 г. на 2023 г.

Основной фокус работ МАИ – прикладные научные работы, преимущественно на высоких TRL, в интересах реального сектора экономики. Доля доходов от организаций реального сектора экономики в общем объеме НИОКР без учета средств программы «Приоритет-2030» составила 69% (2026,9 млн руб.).

МАИ участвует в реализации всех ключевых программ гражданской (SJ-100, MC-21, перспективный широкофюзеляжный дальнемагистральный самолет, ТВРС-44, сверхзвуковой пассажирский самолет и др.) и военной авиации; ракетно-космической промышленности – Российская орбитальная станция (далее – РОС), «Сфера», «Венера-Д», многоразовые перспективные ракеты-носители и перспективные электроракетные двигатели и др., а также разрабатывает и производит комплексы БАС.

Кроме того, МАИ участвует в формировании в целом научно-технологической повестки на национальном уровне в рамках:

1) СП-1:

- РОС – МАИ участвовал в формировании концепции станции и технологических требований к ее системам и агрегатам, например, к прочности конструкций и энергетическим системам стыковочных модулей, а также в проработке вопросов ее дальнейшей коммерциализации: проведении маркетинговых исследований для определения направлений (микроэлектроника, медицина, новые материалы);
- спутниковая группировка «Марафон» – МАИ прорабатывал концепцию модернизации для реализации задач дистанционного зондирования Земли,

управления БЛА, радиолокационного комплекса. С участием МАИ разрабатываются подходы по организации серийного производства космических аппаратов;

- определение технологий и направлений работ, которые могут выполняться частными космическими компаниями за счет бюджетного финансирования;
- программа «АУРУС-6000» в части проектирования аэродинамической компоновки, технологических требований к системам самолета и к производству. При этом МАИ уже включен в реализацию НИОКР в рамках проекта общим объемом более 613,2 млн руб., из них в 2024 г. – 77,3 млн руб. (заказчик ООО «АУРУС-АЭРО»);

2) СП-2:

- национальный проект «Беспилотные авиационные системы», где МАИ участвовал в разработке стратегических документов, определяющих развитие отрасли БАС, а также в формировании и организации работ по федеральным проектам.

Комплексным направлением научной политики МАИ является двигателестроение, в рамках которого выполняются работы в интересах АО «ОДК», АО «НПО Энергомаш» и др. В 2024 г. объем работ увеличился более чем на 30% и составил около 180 млн руб., при общем объеме долгосрочных контрактов на сумму свыше 1 млрд руб.

В рамках развития целевой модели университета развивается диверсификация аэрокосмических технологий на другие высокотехнологичные рынки. Общий объем проектов МАИ в рамках диверсификации за 2021-2024 гг. составил более 200 млн руб. Среди таких работ:

- создания высокотехнологичного производства эндопротезов для ревизионной артропластики из сплава на основе титана с повышенными характеристиками биосовместимости, износостойкости и бактериостатичности олигодинамического действия (заказчик АО «ЦИТО», объем НИОКР – 116,2 млн руб., из них в 2024 г. – 38,5 млн руб. в рамках Постановления Правительства РФ от 09.04.2010 г. № 218);
- разработка системы интегрированной логистической поддержки как подсистемы поддержки жизненного цикла РЛК предприятия (ПАО «НПО «Алмаз», объем – 58,2 млн руб., из них в 2024 г. – 8,0 млн руб.);
- мониторинг и стратегический анализ инновационных направлений развития предприятия (ПАО «НПО «Алмаз», объем – 20,3 млн руб., из них в 2024 г. – 2,7 млн руб.);
- проектирование, изготовление и поставка аккумуляторной батареи для электроаккумуляторного тягача универсального (ООО «ИК «Механика», объем – 16,4 млн руб., из них в 2024 г. – 4,9 млн руб.);
- исследование возможностей доработки по результатам испытаний программного обеспечения вычислительного, инерциально-спутникового измерительного модулей, модуля контроля и сопряжения и модуля микрокурсовертикали автономного необитаемого подводного аппарата (ООО ИТЦ «Мортехнологии», объем – 6,5 млн руб.);

- разработки модуля комплексного прогнозирования и управления ценообразованием и логистикой для игрока на рынке товаров для домашних животных в интересах ООО «Умные системы управления» (объем – 6 млн руб., из них в 2024 г. – 1,8 млн руб.);
- усовершенствования аппарата локальной гипотермии MaiCryoPower 2.0 (АНО «Московский центр инновационных технологий в здравоохранении», объем – более 5 млн руб., из них в 2024 г. – 0,8 млн руб.);
- обеспечение пожаротушения (дотушивания) камер трансформаторного оборудования при пожаре технологического оборудования (ООО «ЛЭМ», объем – 3,8 млн руб., из них в 2024 г. – 1,9 млн руб.);
- разработки модуля масштабирования при решении задачи комплексного прогнозирования и управления ценообразованием на различных маркетплейсах в интересах ООО «Умные системы управления» с общим объемом – 2,5 млн руб., из них в 2024 г. – 1,3 млн руб.);
- разработки, проектирования и изготовления опытной партии ткане-пленочных оболочек для быстровозводимых ветрозащитных конструкций (ООО «Энджой», объем 1,7 млн руб., из них в 2024 г. – 1,3 млн руб.);
- гранты РНФ в области компенсации деформации в многослойных структурах на участке фотолитографии для применения в производстве печатных плат, изучения качества почв на основе методов машинного обучения и больших данных, педагогических особенностей формирования цифровой экосистемы активизации исследовательской и инновационной деятельности магистрантов (объем – 9 млн руб., из них в 2024 г. – 4,5 млн руб.) и др.

Помимо прикладных задач университет занимается созданием научно-технологического задела. Направления научных работ на ранних TRL формируются в соответствии с прогнозами развития рынков и технологий и перспективными комплексными отраслевыми программами.

В 2024 г. объем работ МАИ по перспективным исследованиям в интересах создания сверхзвукового пассажирского самолета составил 64 млн руб., при общем объеме договора в 237,6 млн руб. В числе результатов: разработанные и апробированные алгоритмы прогнозирования траекторного движения для прогнозного дисплея нового поколения при криволинейной глиссаде и в условиях сильной атмосферной турбулентности. В совокупности с использованием новых функций активного рычага управления с функцией динамической загрузки прогнозирование в несколько раз увеличивает точность пилотирования и повышает безопасность полетов. Полученные результаты в 2024 г. также адаптировались для использования на высокоскоростном вертолете.

В 2024 г. МАИ выполнялось 40 проектов, поддержанных РНФ (191,7 млн руб.), 4 проекта – поддержанных Фондом НТИ в рамках федерального проекта «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» государственной программы РФ «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (94,8 млн руб.). В 2024 г. в рамках гранта РНФ (общим объемом 19,8 млн руб. на 2022-2024 гг., в т.ч в 2024 г. – 7,0 млн руб.) по разработке ЛА дальнего действия для исследования Марса изготовлена полномасштабная модель такого летательного аппарата.

С 2024 г. выполняется крупный научный проект «Разработка комплекса методов и технологий обеспечения прочности деталей планеров и двигателей самолетов нового поколения из перспективных материалов на основе многомасштабной цифровой расчетно-экспериментальной корреляции», направленный на обеспечение прочности серийных деталей, созданных с использованием новых технологий, таких как аддитивно произведенные металлы и полимерные композиционные материалы. Результатом 2024 г. стала доказательная демонстрация определения полей деформаций и параметров прочности бесконтактным методом на основе интерпретации последовательности цифровых изображений методом цифровой корреляции.

Новая модель аспирантуры

В 2024 г. МАИ разработал новую систему подготовки кадров высшей квалификации, включающую в себя трансформацию привычной модели аспирантуры. Новая модель позволит создать эффективную систему подготовки молодых лидеров изменений для высшей школы и индустрии, способных создавать и реализовывать управленческие, научно-исследовательские и технологические проекты. Предусмотрено два трека подготовки:

- производственная аспирантура – подготовка кандидатов наук как драйверов технологических изменений индустрии, способных сформировать и реализовать научно-исследовательские задачи по устранению производственных разрывов на предприятиях;
- академическая аспирантура – подготовка нового поколения научно-педагогических работников университетов и научных институтов, которые обеспечат трансформацию образовательных программ, новое качество подготовки кадров и проводимых исследований.

В обоих треках основным результатом обучения является подготовленная диссертация на базе прикладных и задельных исследований в рамках обеспечения развития отраслей промышленности и научных школ МАИ. В академической аспирантуре особое внимание уделяется педагогической практике; в производственной аспирантуре предприятие закрепляет за аспирантом индустриального наставника как дополнительного научного консультанта. Прием в 2024 г. составил 155 чел. (119 – в рамках КЦП, из которых 108 чел. выбрали производственный трек).

В интересах научных школ индустрии и МАИ в 2024 г. состоялась защита 56 диссертаций, подготовленных в университете, на соискание ученой степени кандидата наук, и две защиты – на соискание доктора наук. Также в диссертационных советах при МАИ состоялось 16 защит диссертаций, подготовленных в сторонних организациях аэрокосмической отрасли. Всего за 2024 г. в диссертационных советах МАИ состоялось 70 защит, из которых 66 – на соискание ученой степени кандидата наук и 4 – на соискание ученой степени доктора наук.

Общее количество публикаций МАИ типов Article и Review, проиндексированных в Scopus в журналах (Journal), за 2024 г. составило 479 шт.; в научных изданиях, индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, включенных в индексы Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED), Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) – 85 шт.

Проблемы, выявленные при реализации

В 2024 г. выявлен тренд на снижение числа работ в аэрокосмической сфере, обладающих фундаментальной научной новизной. Причиной могла стать необходимость решения насущных практических задач. Вместе с тем для гармоничного и устойчивого технологического развития в долгосрочной перспективе необходимо проведение заделных исследований. С этой целью МАИ планирует запуск механизмов поддержки фундаментальных научных работ.

Политика в области инноваций и коммерциализации разработок

В результате реализации политики доходы от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности МАИ в 2024 г. достигли 107,3 млн руб. (для сравнения в 2020 г. – 0,12 млн руб., в 2023 г. – 18,8 млн руб.).

Продолжена работа по формированию новых подходов для коммерциализации на примере флагманского программного продукта МАИ – цифровой платформы весового проектирования, разработанной в рамках СП-1 в целях сокращения сроков разработки изделия за счет контроля весовых параметров на каждом этапе. С 2022 г. заключено три лицензионных договора по поставке продукта на 32 млн руб. В 2024 г. программный комплекс был модернизирован в связи с необходимостью интеграции с отечественными PDM системой T-flex Docs и ОС «Astra Linux», которые используются промышленными партнерами. Также в 2024 г. цифровая платформа весового проектирования поставлена в РКК «Энергия» для использования в рамках проектирования РОС, и заключен лицензионный договор и поставлен программный комплекс в ПАО «Яковлев». В 2025 году планируется поставка модернизированного комплекса в ОКБ Сухого.

В 2024 г. осуществлялись поддержка и обновление специализированного комплекса программ, включающего оценку функционального состояния летательных аппаратов при воздействии внешних факторов и переданного по лицензионному договору АО «Туполев» в 2023 г. С сентября 2024 г. начаты тестовое тестирование программного обеспечения на территории ОКБ Сухого и разработка дополнительных модулей.

С учетом развития работ, связанных с испытаниями и производством, объем доходов от разработок, включающих изготовление опытных образцов, в 2024 г. достиг 88 млн руб. В качестве примеров таких работ можно выделить разработку и стендовую отработку микроэлектронного имитатора высокоимпульсного двухрежимного блока коррекции (в рамках СП-1, заказчик АО «РЕШЕТНЕВ»), создание системы автоматизированной раскладки жгутов (заказчик АО «ВПК «НПО машиностроения») и др.

В 2024 г. продолжается реализация проектов, направленных на внедрение ранее полученных результатов в коммерческую деятельность. Так, в результате созданного задела по проекту с ПАО «НПО «Алмаз» по разработке БАС специального назначения получен дополнительный заказ на изготовление 10 опытных образцов БВС БУМ с объемом финансирования 2024 г. в размере 50 млн рублей.

В рамках программы развития в МАИ продолжила работу Стартап-студия – платформа поиска, реализации, коммерциализации и снабжения ресурсами новых технологических решений и продуктов по перспективным направлениям промышленности, коммерциализации их на базе МАИ.

На базе Стартап-студии в 2024 г. реализованы несколько мероприятий:

- запущена и реализована программа ДПО «Формирование инновационных бизнес-моделей на основе генерации новых технологических решений» для студентов МАИ;
- проведен второй поток акселератора, по итогам которого были сформированы прототипы и описаны бизнес-модели. Участниками стали 115 чел., разработаны 30 проектов, один из которых стал победителем Фонда содействия инновациям;
- обновлена программа акселератора, сформирована команда экспертов и трекеров, из 50 чел. отобраны 5 команд для подготовки к акселератору.

В рамках деятельности Центра трансфера технологий «Аэроспейс» (ЦТТ) в 2024 г. получены 97 заявок на правовую охрану РИД, в том числе 33 заявки на изобретения, 64 заявки на программу для ЭВМ. В 2024 г. для развития сетевого взаимодействия между созданными центрами трансфера технологий МАИ подписал соглашение с Новосибирским государственным университетом (НГУ), направленное на реализацию совместных проектов и продвижение результатов интеллектуальной деятельности в области освоения и изучения околоземного космического пространства; технологий совершенствования и ремонта авиационных и космических двигателей и энергоустановок; новых функциональных материалов и покрытий; ИТ, специализированного программного обеспечения и технологий искусственного интеллекта.

1.4. Молодёжная политика

Реализация мероприятий молодежной политики вносит существенный вклад в формирование нового поколения инженеров, не только решающих актуальные высокотехнологичные задачи, но и обладающих «мягкими компетенциями», понимающих свою роль в обществе и ответственность за технологическое будущее страны.

В 2024 г. более 12000 студентов были охвачены мероприятиями политики по следующим направлениям.

Добровольческая (волонтерская) деятельность: развитие социально-гуманитарного проекта «Волонтерское сообщество МАИ», который вносит вклад в социально-экономическое развитие г. Москвы, помогает военнослужащим-участникам СВО и их семьям, развивает лидеров студенческого актива и организаторов добровольческого движения, вовлекает студентов в социальные и добровольческие практики. Волонтеры МАИ приняли участие в организации более 180 мероприятий, в т.ч. 4 университетских Дней Донора, которые собрали свыше 500 чел., и новогодних утренников для многодетных семей и семей участников СВО. Количество задействованных в волонтерской деятельности МАИ увеличилось более чем в 3 раза по сравнению с 2020 г.

Гражданско-патриотическое воспитание: кинопоказы патриотических х/ф; комплекс мероприятий, посвященных важнейшим всероссийским патриотическим датам, в т.ч. 79-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.; участие в международной акции «Диктант Победы», проведение акции День белых журавлей, участие в акции «Марш кремлевских курсантов»; встречи с Героями Российской Федерации, испытателями и создателями ракетно-космической техники в

рамках проекта «Я горжусь героями», проект «Солдатские обелиски», проект «Без срока давности», акция «Свеча памяти» и др. Охват мероприятий – более 10000 обучающихся.

Духовно-нравственное и культурно-досуговое направление: в 2024 г. проведены культурно-досуговые мероприятия с охватом более 13450 участников. В творческих коллективах на регулярной основе занимаются более 1730 обучающихся.

Студенты МАИ приняли участие в 4 сезоне конкурса «Твой Ход». 68 заявок подано в трек «Делаю», в треке «Первопроходец» более 575 заявок. В каждом треке представлены по одному победителю-студенту МАИ.

С 2022 г. команда КВН «Сборная МАИ» успешно представляет университет в Высшей лиге и в 2023 г. вышла в финал, где заняла второе место. Параллельно в 2024 г. в МАИ создаются и развиваются молодые команды, для которых участники «Сборной МАИ» выступают в роли наставников и проходят школы КВН для продвижения направления среди студентов.

Спортивно-оздоровительное направление: в МАИ действуют свыше 50 спортивных секций, в которых занимаются около 6000 чел. Регулярно проводятся соревнования и турниры как внутри университета, так и на уровне городских соревнований. Студенты университета также активно привлекаются в сборные команды России, что подчеркивает высокий уровень подготовки и мастерства. Развиваются направления киберспорта и фиджитал спорта, что привело к тому, что более 30 студентов стали победителями и призёрами Всероссийских соревнований.

Психологическое сопровождение обучающихся: в 2024 г. Службой психологического сопровождения обучающихся проведено более 2170 консультаций и оказана психологическая помощь более чем 1000 чел.

Правовое воспитание: реализованы мероприятия по доведению до обучающихся законодательных актов о противодействии терроризму и экстремизму, правовому просвещению студентов, опасности употребления запрещенных веществ, навигатор по информационной кибербезопасности.

Материальная поддержка: в 2024 г. материальная поддержка оказана более 1700 студентам, ее общий объем превысил 37 млн. руб.

В 2024 г. успешно реализовывался проект по интеграции в личный кабинет студента раздела «Молодежная политика». Сервис позволит студентам вступать в волонтерский центр МАИ и получать в реальном времени информацию о том, где нуждаются в их помощи.

Вовлечение молодежи в науку и технологии

Всего за 2024 г. количество участников мероприятий, направленных на вовлечение в научно-исследовательскую деятельность, достигло 1500 студентов.

В 2024 г. Студенческое научное общество (СНО) МАИ приняло участие в организации 50 Международной молодежной научной конференции «Гагаринские чтения», Всероссийской студенческой научной школы «Аэрокосмическая декада» финала Всероссийской олимпиады студентов «Я – профессионал» по направлениям: «Авиастроение» и «Разработка беспилотных воздушных судов». Также проведены: цикл семинаров «Мой первый шаг в науку», научные консультации в формате питч-сессий, мастер-класс по научным стипендиям, церемония награждения лауреатов стипендий Президента и Правительства России, именных и отраслевых стипендий.

Студенты МАИ в 2024 г. стали призёрами Всероссийского молодёжного конкурса научно-технических работ «Орбита молодёжи», организованного ГК «Роскосмос», XIV Национальной научно-технической конференции Союза Машиностроителей России и др. отраслевых мероприятий. Более 70 студентов были удостоены стипендиями Президента и Правительства Российской Федерации, в т.ч. по приоритетным направлениям, стипендиями имени Ю. Д. Маслюкова и имени академика А. И. Савина.

Благодаря высокому уровню подготовки в проектировании и управлении БАС студенты МАИ становились неоднократными призерами различных соревнований и гонок дронов.

На Международном форуме «Инженеры будущего» дирекцией «Аэромобильность» представлена образовательная программа, в рамках которой молодые специалисты со всей России проектировали, собирали и испытывали беспилотники с лидаром.

При этом выстраивается цепочка передачи опыта и построения многоуровневой научно-практической школы: участники студенческих активностей дирекции «Аэромобильность» за 2023 г. (в т.ч. победитель конкурса проектов «БЛАБаттл») курируют новые студенческие команды. При реализации запущенной в рамках федерального проекта «Кадры для БАС» программы подготовки молодых инженерных команд из числа студентов МАИ 93 студента работают над 11 задачами от 8 компаний из отрасли БАС.

Ведется работа по развитию медиа-проектов МАИ, направленных на популяризацию науки и технологий среди молодежи, таких как «Че по науке?», «мАи подкасты», «Диплом пригодился», «Авиасреда». В 2024 г. запущены два новых медиа-проекта: «Терминология» – научно-развлекательное шоу, где приглашенные гости угадывают значения терминов из авиационной, космической и ИТ-сфер; «Как, зачем и почему?» – цикл видеороликов, рассказывающих о применении новых цифровых и производственных технологий для прикладных задач аэрокосмического и других высокотехнологичных рынков. Суммарный охват на всех площадках составил более 28,7 млн. просмотров, в т.ч. в 2024 г. – свыше 10,5 млн. Данная деятельность отмечена включением МАИ осенью 2024 г. в список финалистов премии «За верность науке».

1.5. Политика управления человеческим капиталом

Основные направления политики управления человеческим капиталом МАИ в 2024 г. включают в себя мероприятия по развитию компетенций действующих работников, формированию кадрового резерва по ключевым направлениям развития, привлечению квалифицированных специалистов с внешнего рынка труда, способных реализовать продуктивные и трансформационные проекты.

Сформирована комплексная кадровая повестка: для реализации задач программы развития потребуется 300+ специалистов нового формата: ППС, ППС для международных программ, руководители образовательных программ, исследователи, управленцы-руководители проектов.

Трансформация учебного процесса при реализации образовательной политики и переходе на новую модель образования повлекла переосмысление функций и форматов деятельности ППС.

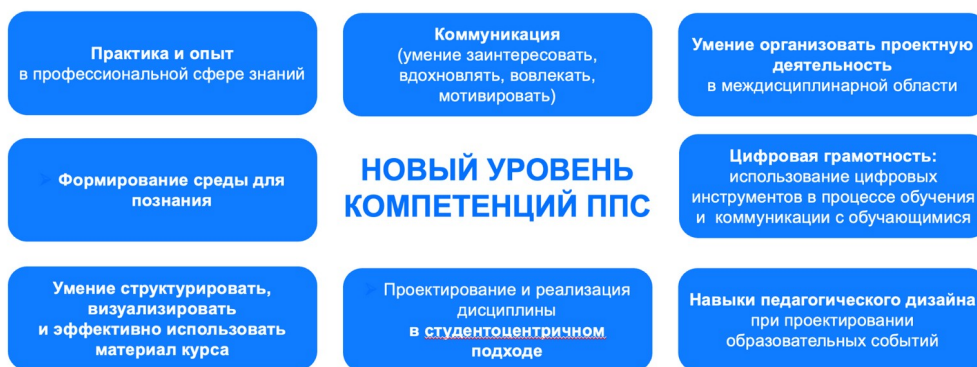


Рис.5. Задачи и требования к ППС МАИ в новой модели образования

Сформированы роли и требования к новым форматам педагогической деятельности:

- преподаватель-лектор «ядра» (ведет теоретические занятия междисциплинарного характера, используя современные образовательные технологии);
- преподаватель-исследователь (ведет лекционные занятия и практические занятия по специальным дисциплинам на основе осуществляемой научно-исследовательской деятельности, управляет научной и исследовательской работой студентов по актуальным проектам индустрии);
- преподаватель-практик (представляет передовые и лучшие практики из индустрии, транслирует эффективный проектный опыт, информирует о перспективных проектах и направлениях в индустрии);
- организатор проектной деятельности (планирует и организует проектную деятельность студентов, преподавателей и представителей индустрии по методологии Stage-Gate);
- преподаватель-практик (представляет передовые и лучшие практики из индустрии, транслирует эффективный проектный опыт, информирует о перспективных проектах и направлениях в индустрии);
- преподаватель-куратор ИОТ (консультирует по проектированию образовательного трека);
- преподаватель-РОП (проектирует содержание и руководит реализацией образовательной программы, ведет лекционные и практические занятия).

Указанные требования формируют запрос на разработку комплексной акторно-сетевой модели педагогического труда, в которой образовательная модель задает требования к новому типу деятельности преподавателя и новой модели управления развитием сотрудников. В отчетном периоде университет приступил к разработке комплексной программы повышения квалификации ППС, которая содержательно строится на перечисленных выше функциональных ролях. Первый этап ее реализации запущен в конце 2024 г., в рамках которого будет проведена оценка ППС на предмет соответствия компетентностным моделям и готовности встраиваться в новые типы деятельности.

В частности, среди преподавателей дисциплин «ядра» был проведен отбор для обучения по 3 образовательным программам. Ключевой компетенцией при

преподавании дисциплин «ядра» университетом определена способность анализировать и управлять образовательным опытом студента (подробнее – в разделе СП-3).

В рамках реализации проекта по поддержке работников, преподающих фундаментальные дисциплины, и модернизации профильных предметов более 100 ППС по итогам прохождения дополнительного обучения и модернизации учебных планов в первом семестре 2024/2025 уч.г. получили прибавку к ежемесячной заработной плате более чем на 20%.

Увеличение контингента студентов на англоязычных программах и перспективы экспансии на зарубежные научно-образовательные рынки (КНР, Ближний Восток, Юго-Восточная Азия, Африка) определяет новые требования к языковым компетенциям ППС. В 2024 г. доработана система обучения и поддержания уровня знания английского языка у сотрудников с перспективой роста количества ППС с необходимым уровнем владения на 47%.

Для развития цифровых компетенций преподаватели МАИ прошли обучение в Школе анализа данных Яндекса, образовательных центрах Сбера, T-Flex и др.

В конце 2024 года началось обучение 40 сотрудников МАИ по программе «Основы эффективного управления: от компетенций к комплексным проектам», которая позволит сформировать у слушателей знания и навыки для эффективного управления комплексными проектами, повышения качества научно-исследовательской и инновационной деятельности университета.

С момента запуска системной оценки эффективности деятельности ППС улучшены качественные характеристики этой категории работников. Кадровую комиссию по оценке эффективности деятельности в 2024 г. прошли 800 чел. из числа ППС. Из них 85,75% показали эффективные результаты деятельности, с остальными не были заключены трудовые договора на новый срок. Показатели мониторинга ежегодно корректируются в зависимости от приоритетных направлений развития Университета. Создана пилотная версия проекта по получению обратной связи от студентов о работе ППС, образовательных программах – потенциальный дополнительный критерий в системе оценки эффективности.

Формирование новой комфортной рабочей среды, привлечение студентов к реальным проектам центров компетенций и лабораторий МАИ, наличие амбициозных задач и долгосрочного сотрудничества с лидерами индустрии позволяет университету с опережением выполнять план по омоложению коллектива – доля НПР до 39 лет достигла 26,6%.

Новые программные инициативы требуют существенной трансформации бизнес-процессов и внедрения новых подходов к управлению проектами в МАИ. В целях формирования «команд изменений», обеспечивающих трансформационные процессы в рамках трансформации образовательной политики в 2024 г. была продолжена практика организации обучения сотрудников МАИ по 2 тематическим блокам: по совершенствованию управленческих компетенций (обучено более 50 человек) и по проектированию и управлению образовательными программами (обучено более 80 человек).

С целью усиления позиций на рынке труда МАИ в 2024 г. принял участие в Рейтинге работодателей РФ. Результаты рейтинга позволят подобрать новые подходы по улучшению бренда университета как работодателя и увеличить положительную

конверсию при трудоустройстве на вакансии. За 2024 г. в результате реализации открытой политики специалистов с рынка опубликована более 100 вакансий, на которые откликнулось более 11 000 соискателей, 95% вакансий успешно закрыты. Основным приоритетом было привлечение ППС, инженерных кадров, проектных руководителей, специалистов и иных административных работников. Внедрена практика проведения открытых внутренних конкурсов для замещения вакансий из числа работников университета, отбор производился в том числе с помощью платформы оценки компетенций.

Обновлению кадрового ландшафта МАИ способствует системная работа СП. В рамках СП-2 проводятся проектно-образовательные интенсивы по погружению в отрасль БАС для действующих сотрудников и студентов, ориентированные на глубокое понимание специфики отрасли, стратегических задач МАИ и выстраивание коммуникации в междисциплинарных командах.

В рамках запущенного в 2022 г. силами СП-3 проекта «ТОП-100» (выявление и вовлечение наиболее перспективных студентов МАИ) в отчетном периоде в университетские структуры, в том числе СП-1, СП-2 и ПИШ, трудоустроены на различные должности более 30 участников проекта.

Таким образом программа кадрового резерва МАИ реализуется в привязке к конкретным задачам, что соответствует образовательной философии МАИ и способствует быстрой интеграции новых мотивированных участников в задачи трансформации на самом высоком уровне, формирует коммуникационную среду лидеров изменений и руководства университета.

1.6. Кампусная и инфраструктурная политика

В рамках реализации задач по обеспечению комфортной и функциональной среды взаимодействия студентов, сотрудников и партнеров университета продолжается развитие научно-образовательных пространств.

В марте 2024 г. открылся новый учебный корпус МАИ — инновационный центр «Индустрия будущего» (Оршанская, д. 3) для передовых исследовательских, образовательных и профориентационных программ, в т.ч. проектов Передовой инженерной школы. Новый корпус площадью более 13,1 тыс. квадратных метра включает 4 этажа, где расположены трансформируемые учебные аудитории, научные лаборатории, коворкинг-зоны, конференц-залы и др. На базе нового объекта реализуются ключевые программы ДПО, в том числе в области управления программами и проектами, организации и повышения эффективности серийного производства, эксплуатации и сервиса. Также в новых пространствах проходят проектно-аналитические сессии (ПАС) и работа проектных команд по развитию новых образовательных программ в рамках трансформации образовательной политики.

В 2024 г. с целью реализации комплексных программ в интересах ракетно-космической отрасли на базе СП-1 открыт Центр космических технологий (ЦКТ) при поддержке АО «РЕШЕТНЕВ». В состав ЦКТ входит производственный комплекс, лабораторно-испытательный комплекс, конструкторское бюро. Новая площадка обеспечит полный цикл создания малых космических аппаратов для работы в спутниковых группировках: от разработки бизнес-моделей применения и проектирования аппаратов до серийного производства, испытаний и коммерциализации

услуг на их основе, что позволяет существенно расширить перечень работ по космической тематике. В рамках развития партнерства с МАИ АО «РЕШЕТНЕВ» предоставило элементы сборочной линии для серийного создания спутников и полноразмерный технологический макет экспериментального космического аппарата «Марафон», который используется в образовательном процессе.

Также в рамках СП-1 и развития суперкомпьютерного кластера МАИ в феврале 2024 г. состоялось открытие второго корпуса суперкомпьютера за счет инвестиций программы «Приоритет-2030». Ввод нового корпуса позволил увеличить общую производительность вычислительного кластера и существенно нарастить объем работ в интересах аэрокосмической индустрии с использованием методов математического моделирования в части технологий ремонта, расчетно-экспериментальных исследований в области виброакустики и др.

Также был осуществлен комплексный ремонт учебного корпуса №15 для оборудования новой высокотехнологичной площадки по реализации полного цикла от проектирования до выпуска промышленных образцов БАС, опытной отработки и проведения обучения его эксплуатации.

В 2024 г. на базе двух корпусов МАИ совместно с ПАО «Яковлев» и АУЦ ООО «РАТА» реализуется проект по созданию нового центра подготовки пилотов перспективных отечественных самолетов. В настоящее время проводится капитальный ремонт с полным переустройством внутренних помещений, где планируется размещение 5 полнопилотажных подвижных тренажеров таких типов воздушных судов, как SJ-100, MC-21, Ил-114. Также предусмотрены пространства для проведения теоретических занятий инженерно-технического персонала, пилотов и бортпроводников. В результате реализации проекта и выхода его на полную мощность пропускная способность составит до 1000 обученных человек ежегодно. Для студентов здесь предусмотрены места для практик и для проведения летных экспериментов.

В части обновления учебных корпусов и общежитий в целях развития социально-бытовой среды и привлечения иногородних и иностранных обучающихся проведены следующие работы:

- ремонт помещений учебного корпуса №7 (каф. 101), №57 (лаборатория «Гибридные и электрические силовые установки» Передовой инженерной школы), №2 Г (реконструкция испытательной лаборатории №2 «Испытательный стенд гибридной силовой установки»);
- ремонт кровли учебного корпуса №1;
- ремонт помещений общежитий по адресу: ул. В. Лациса, 18, ул. В. Лациса, 14.

1.7. Система управления университетом

Сформированная матричная система, включающая программные дирекции для управления СП и мероприятиями Программы (Дирекции «Будущие аэрокосмические рынки», «Аэромобильность», «Цифровая кадровая платформа», Дирекция программы развития) обеспечивает внедрение новых подходов:

- разделение управления проектами развития и обеспечивающей деятельности;
- управление комплексными программами в интересах индустриальных заказчиков;

- обеспечение единого окна входа для внешних партнеров с дальнейшей интеграцией профильных технологий и команд на базе центров компетенций.



Рис.6. Схема управления Программой

Одним из ключевых принципов новой системы управления является участие в формировании научной и образовательной повестки Программы представителей стратегических партнеров, что позволяет гибко и оперативно реагировать на новые научно-технологические и кадровые задачи индустрии.

Созданный в 2022 г. в рамках стратегического сотрудничества между ПАО «ОАК» и МАИ Управляющий комитет ежегодно определяет направления развития совместных работ. На 2024 г. ими стали работы МАИ по авиационным программам: SJ-100, MC-21, перспективному широкофюзеляжному дальнемагистральному самолету, Ту-214 и другие. Сформированы рабочие группы по управлению новыми подходами в рамках трансформации образовательной политики и формированию новой модели высшего образования на базе МАИ: разработке кадровых прогнозов в интересах ПАО «ОАК» и ключевых дивизионов, согласованию перечня курсов по перспективным технологиям и формата участия в них предприятий, плана практик и определения перечня актуальных и перспективных проектов корпорации для курсовых и дипломных проектов студентов МАИ. Результаты работ групп легли в основу специального соглашения между университетом и ПАО «ОАК», заключенного в июне 2024 г. в ходе XXVII Петербургского международного экономического форума.

Аналогичная работа запущена с ГК «Роскосмос» и предприятиями, входящими в ее структуру. В апреле 2024 г. в рамках визита в МАИ главы Роскосмоса Ю.И. Борисова проведено совещание по вопросам подготовки кадров в интересах ракетно-космической сферы в рамках пилотного проекта. В рабочей встрече приняли участие руководители АО «РЕШЕТНЕВ», РКК «Энергия», АО «НПО Лавочкина», АО «ЦНИИмаш» и др. По итогам встречи с предприятиями, входящими в структуру ГК «Роскосмос», университетом заключены двусторонние протоколы в целях управления и структурирования направлений совместной деятельности.

В 2024 г. трансформирован ряд внутренних процессов управления МАИ. Проведена реорганизация финансово-экономического блока путем разделения функций планирования и контроля исполнения финансовых планов деятельности (краткосрочных и среднесрочных) и управления финансово-экономической деятельностью университета. Создан Департамент экономического планирования и контроля с передачей ему от Департамента экономики и финансов функций формирования и управления сводным бюджетом университета в целом и структурных подразделений, а также бюджетного планирования. Оно осуществляется путем сбора и анализа структуры поступлений денежных средств от различных видов источников и планируемой расходной части в соответствии с обязательствами в рамках учебной, научно-исследовательской и других видов деятельности. При этом за Департаментом экономики и финансов закреплены задачи по управлению операционной деятельностью, нормативному контролю, администрированию данных и поддержанию бизнес-процессов на базе информационных систем управления финансами, прогнозированию обязательств, финансовому учету, в т.ч. в рамках выполнения показателей эффективности МАИ.

В ходе трансформации системы управления также выделены два взаимосвязанных, но разделенных по подчиненности блока – проректора по научной работе и проректора по инновационной деятельности. Ключевой принцип функционального разделения – реализация научно-исследовательских и инновационных работ на разных уровнях готовности технологий. К научной деятельности отнесены фундаментальные и прикладные исследования, а также подготовка кадров высшей квалификации и управление публикационной активностью. Инновационная деятельность подразумевает реализацию НИОКР в интересах реального сектора экономики и формирование технологичных продуктов и услуг с минимальным сроком выхода на рынок.

Одним из форматов запуска и управления проектами развития являются ПАС, которые в 2024 г. проводились по ключевым задачам Программы. В их задачи входит перепрограммирование существующих и разработка новых проектов, по итогам формируются команды и рабочие группы, а также дорожные карты по реализации. В 2024 г. основными фокусами стали: трансформация образовательной модели высшего образования и развитие новых компетенций и ролей ППС; новые механизмы реализации научно-исследовательской политики, в т.ч. развитие аспирантуры и перспективные направления для диверсификации, и политики в области инноваций и коммерциализации разработок; комплексное развитие космических технологий в рамках СП-1 и др. Каждая задача, помимо функции изменения процессов, служит точкой притяжения и развития кадрового резерва.

1.8. Финансовая модель университета

В 2024 г. реализация финансовой политики позволила обеспечить рост объема средств из внебюджетных источников более чем на 60% с 2020 г. (объем в 2024 г. составил более 4,4 млрд руб.).

Основным направлением привлечения внебюджетных средств является реализация НИОКР/НТУ. В 2024 г. объем доходов от них существенно вырос (более чем

на 50%), в первую очередь за счет участия МАИ в комплексных долгосрочных программах (подробнее – в научно-исследовательской политике, СП-1, СП-2). Таким образом, востребованные индустрией работы МАИ обеспечивают экономическую устойчивость бюджета университета.

В 2024 г. вырос объем доходов от реализации программ высшего образования для граждан РФ с 577 до 634 млн руб. Этому способствовала трансформация образовательных программ и привлечение большего числа платных студентов. Всего в 2024 г. выручка от образовательных услуг увеличилась до 1,5 млрд руб. (981 млн руб. в 2020 г.).

Также в 2024 г. на 21% увеличился объем внебюджетных денежных средств от иностранных граждан. Доходы от реализации международных образовательных программ составили 340 млн рублей. Основной статьей является реализация программ высшего образования – 289 млн рублей (на 53 млн руб. больше, чем в 2023 г.). Обучение иностранных граждан в рамках квоты Правительства РФ позволило привлечь дополнительные средства из федерального бюджета на сумму более 130 млн рублей.

Одним из механизмов повышения финансовой устойчивости университета стало создание в 2024 г. резервного фонда университета, который наполняется путем отчислений от научной деятельности, платных образовательных услуг и иных видов деятельности. Из средств резервного фонда университета могут финансироваться расходы, не предусмотренные бюджетом университета, или те, значение которых выросло относительно ранее запланированного. С использованием средств резервного фонда профинансированы:

- ремонтные работы двух корпусов МАИ для нового центра подготовки пилотов перспективных отечественных самолетов (совместно с ПАО «Яковлев» и АУЦ ООО «РАТА»), учебного корпуса №15 в рамках развития инфраструктуры СП-2, а также общежитий для иностранных студентов;
- техническое оснащение нового учебного корпуса МАИ «Индустрия будущего»;
- расходы на Центр «Предуниверсарий МАИ»;
- различные социальные мероприятия для студентов и школьников.

Наличие подобного механизма обеспечивает дополнительную гибкость в финансовой политике, позволяет оперативно реагировать на новые задачи, сохраняя, при этом, действующий порядок финансирования приоритетных направлений развития. Кроме того, направление средств резервного фонда на развитие инфраструктуры привело к росту интереса со стороны внешних заказчиков прочих услуг, оказываемых университетом, что привело к увеличению доходов от данного вида деятельности с 355 (2020 г.) до 796 млн руб. в 2024 г.

В качестве меры стимулирования развития научных и образовательных подразделений в 2024 г. проведена реструктуризация нормативов отчислений средств от поступлений по договорам на НИОКР и на оказание образовательных услуг, основанная на регрессионной шкале процента отчислений в зависимости от объема заключаемых договоров. Выбираемые таким образом дополнительные средства направляются в

резервный фонд университета. Так, благодаря некоторому перераспределению финансовых потоков в 2024 г. удалось существенно улучшить ряд показателей.

1.9. Политика в области цифровой трансформации

Основным направлением ИТ-трансформации МАИ стало насыщение цифровой среды университета взаимно интегрированными сервисами, поддерживающими проекты, направленные на трансформацию базовых процессов, в том числе обеспечивающие принципиально новые бизнес-процессы. При этом используется подход «единого окна» для реализации в электронной среде комплексного взаимодействия разных категорий пользователей (абитуриент, студент, администратор, предприятие, вуз-партнер и др.) с полным комплексом услуг и процессов университета.

Цифровизация образовательной деятельности

В рамках задач по трансформации образовательной политики появилась задача внедрения новых бизнес-процессов – комплексного управления образовательным пространством обучающихся. Так, уже реализована и апробирована система сопровождения индивидуализации обучения – создание цифрового инструмента для выбора обучающимися варьируемых элементов образовательных программ. Функционал управления образовательным пространством интегрируется с цифровой кадровой платформой.

Для разных категорий пользователей создаются отдельные личные кабинеты, регулярно насыщаемые функционалом, ускоряющим стандартные процессы документооборота, а также дополняющим существующие образовательные возможности. При этом кабинеты спроектированы таким образом, чтобы обеспечивать возможность тонкой настройки функционала.

В рамках личного кабинета студента внедрен сервис подачи заявлений на обучение на программах ЦК.

Также в личном кабинете внедрены сервисы, реализующие функции заполнения личных дел для вновь поступивших студентов и обеспечения заселения в общежития, что позволило существенно сократить сроки реализации этих процессов.

В рамках оптимизации процессов взаимодействия с иностранными абитуриентами в структуре общей сервисной цифровой экосистемы МАИ введена в эксплуатацию англоязычная версия личного кабинета абитуриента. Он включает в себя сервисы как для поступающих, так и для администраторов управления международной деятельности.

Цифровизация управления вузом

Комплексность и взаимосвязанность решаемых в МАИ задач требует интеграции в новую матричную систему управления технологий принятия решения на основе анализа данных. Для этого в университете сформирована система поддержки принятия решений с модулями планирования и мониторинга выполнения показателей эффективности Программы и других бизнес-процессов.

Трансформация линейки показателей эффективности в 2024 г. потребовала обновления аналитического инструментария системы, а также модернизации модулей связанных систем мониторинга данных, отслеживающих бизнес-процессы, обеспечивающих выполнение новых элементов КРІ. Так, обновленный модуль анализа приемной кампании, помимо возможности точечной настройки разрезов данных,

позволил в режиме реального времени оценивать текущую эффективность приемной кампании, различных каналов коммуникации с абитуриентами и работу ответственных за направления приема. Это дало возможность оперативно принимать решения по запуску различных мероприятий и временных коммуникационных мини-кампаний.

Таким образом, модуль, изначально созданный для контроля показателя эффективности, позволяет трансформировать бизнес-процессы приема, а также ложится в основу будущей CRM-системы работы с абитуриентами как с клиентами. Уже на этапе проектирования функционала прорабатываются вопросы ее интеграции с цифровой кадровой платформой для формирования единой экосистемы работы с клиентом, а также обеспечения возможности для потенциальных студентов построить образ образовательной и профессиональной траектории еще на моменте подачи документов.

В рамках корпоративных приложений «АСУПК», «Зарплата и кадры государственного учреждения», «Бухгалтерия государственного учреждения» реализованы сервисы для построения новой модели учета движения денежных средств и системы оплаты труда.

Развернуто и запущено в тестовую эксплуатацию новое корпоративное приложение для управления начислениями и расчетами с обучающимися;

Кроме того, для повышения качества и скорости анализа работы с обеспечивающими бизнес-процессами разработаны отчеты «Оформление личных дел», «Остатки отпусков», «Договоры ГПХ», «Оформление пропусков», «Расчетно-платежные документы», «Эффективный контракт», «Мониторинг жилого фонда».

Реализуется проект по переходу на новую версию электронного документооборота, охватывающую большинство обеспечивающих бизнес-процессов через систему объединенных в единую структуру сервисов. Такой подход позволяет оперативно и точно настраивать набор возможностей для каждого пользователя в зависимости от рабочих задач. Осуществляется повышение уровня информационной безопасности системы за счет использования нового формата электронной подписи, контроля версий согласованных файлов и прозрачности настроек доступа; регулярно расширяются возможности по настройке маршрутов документов и делегирования прав.

ИТ-инфраструктура

В 2024 г. осуществлялось обновление серверного оборудования и лицензий на программное обеспечение. Модернизация серверной инфраструктуры обеспечивает удовлетворение текущих и перспективных требований по вычислительным мощностям и объемам хранилищ данных с учетом специфики эксплуатации отечественного оборудования, а также снижение рисков, обусловленных возросшим уровнем информационных угроз. Ввод в эксплуатацию закупаемого оборудования планируется осуществить до конца года.

Основной проблемой, выявленной при реализации проектов, явились особенности эксплуатации отечественного оборудования и программного обеспечения, переход на использование которых является обязательным в условиях повышения требований к обеспечению безопасности персональных данных и информационной безопасности в целом.

1.10. Политика в области открытых данных

Реализация политики в области открытых данных является неотъемлемой частью трансформации МАИ в соответствии с современными технологическими реалиями. Сбор и обработка открытых данных – один из основных элементов управления, основанного на данных.

До конца 2024 г. будет запущен сервис по сбору и хранению обезличенных данных, среди которых:

- данные об успеваемости студентов;
- данные о получении студентами дополнительного профессионального образования;
- данные об удовлетворенности обучающихся качеством образовательного процесса.

Современные технологические вызовы требуют от организаций сокращения периода принятия управленческих решений. Сервис позволит иметь постоянный доступ к статистике, полученной с помощью анализа обезличенных данных, что ускорит процесс формирования отчетности и, как следствие, информирования руководства об актуальном состоянии дел по направлениям работы организации. Также сервис повысит прозрачность работы МАИ, будет способствовать публикации открытых данных о результатах деятельности.

Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов

Стратегический проект № 1 «Будущие аэрокосмические рынки – 2050»

СП-1 «Будущие аэрокосмические рынки – 2050» направлен на обеспечение технологического лидерства Российской Федерации в аэрокосмической отрасли. В качестве приоритетных технологических направлений на текущем этапе реализации проекта определены:

- математическое моделирование;
- полимерные композиционные материалы (ПКМ);
- энергетические системы;
- авионика;
- космические системы.

Продуктовая функция

В рамках СП-1 университет участвует в реализации ключевых программ аэрокосмической отрасли РФ: объём выполненных в 2024 г. НИОКР, результаты которых внедрены в реальные проекты индустрии, составил более 1 млрд руб.

	АВИАЦИЯ							КОСМОС	
2024	АУРУС-АЭРО	ОАК ^О			УЗГА	НИЦ	ВЕРТОЛЁТЫ РОССИИ	РЕШЕТН	ЭНЕРГИЯ
	 AURUS 6000	 SJ-100 SJ-NEW	 MC-21	 ШФДМС	 ТВРС-44 Байкал Освей	 СПС	 МИ - 171	 СФЕРА	 РОС
ММ	☒	☒	☒	☐	☒	☒	☒	☒	☒
ПКМ	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☒
ЭС	☒	☒	☐	☐	☒	☐	☒	☐	☒
Ав.	☒	☒	☐	☐	☒	☒	☒	☐	☒
Управление программами	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☒
Оптимизация производства	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☒	☐

Рис. 7. Участие МАИ в комплексных проектах в рамках СП-1

МАИ принимал активное участие в формировании стратегии развития космической отрасли, в том числе в части пилотируемой космонавтики, РОС, группировок малых космических аппаратов. Совместно с АО «РЕШЕТНЕВ» разрабатывается новая концепция, в основе которой лежит коммерциализация услуг с применением космических аппаратов, механизмы перехода от разработки и производства единичных аппаратов к серии. В 2024 г. сформирован широкий спектр совместных задач по РОС, работы по которому начнутся в ближайшее время.

Научные исследования и разработки

Развитие цифровой среды разработки, сертификации, производства и эксплуатации авиационной техники

Разработанные и внедряемые в индустрии проекты МАИ направлены на сокращение стоимости и сроков разработки и сертификации аэрокосмических систем.

Поставка лицензии программы «Цифровая платформа весового проектирования ЛА» (заказчики: РКК «Энергия», ПАО «Яковлев». Объем договоров в 2024 г. – 17 млн руб.).

Цифровая платформа весового проектирования – программный продукт МАИ, позволяющий сократить сроки разработки изделия за счет систематизации весовых данных в одном программном средстве. С 2022 г. заключено три лицензионных договора по поставке программного продукта на общую сумму 32 млн руб., на территории заказчиков организовано более 80 рабочих мест. МАИ также оказывает техническое сопровождение разработанного продукта.

В 2024 г. реализована модернизация программного комплекса в части перехода на новую российскую среду проектирования, обеспечивающую интеграцию с отечественными PDM системами T-flex Docs и ОС «Astra Linux», используемые в настоящее время в индустрии. В 2025 г. планируется поставка импортозамещенной

версии платформы в ОКБ Сухого. Также ведется работа по включению новой версии ПО в реестр Минцифры России.

В 2024 г. началась совместная работа с РКК «Энергия» по внедрению весовой платформы МАИ в процесс проектирования Российской орбитальной станции (далее – РОС). Осуществлена поставка продукта заказчику. Также заключен лицензионный договор с ПАО «Яковлев», программное обеспечение поставлено Заказчику.

Разработка программного обеспечения «Информационная система «Электронное дело изделия (ЭДИ)» (заказчики: ПАО «ОАК»). Объем договора – 35 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 10 млн руб.).

В части решения комплексной задачи по формированию в индустрии цифровой среды проектирования, производства, испытаний, сертификации и эксплуатации аэрокосмической техники продолжается работа в интересах КнААЗ им. Ю.А. Гагарина по разработке программного обеспечения «Электронное дело изделия». В 2024 г. проведено обследование предприятия и сформирован технический проект автоматизированной системы, на платформе T-Flex сформирован макет информационной системы ЭДИ, начата его отработка на стенде в МАИ и на заводе. Согласно анализу, проект позволит на 23% сократить трудозатраты на оформление документов.

Также прорабатывается техническое задание по созданию на базе данного проекта единого портала информации о разработке РОС.

Концептуальные исследования облика, формирование области существования, определения основных проектных параметров перспективной авиационной техники

Разработка материалов книг аванпроекта, эскизно-технического проекта по программе «АУРУС-6000» (заказчики: АО «АУРУС-АЭРО»). Объем договора – 613 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 77 млн руб.)

В 2024 г. в интересах программы создания административного пассажирского самолета «AURUS-6000» специалистами вуза выполнялся широкий спектр задач, включающий в себя подготовку материалов и успешную защиту аван-проекта. В ходе выполнения работ были сформированы области существования воздушного судна, проработаны варианты аэродинамической компоновки, основные требования к системам самолета, включающих как бортовые системы, так и комплекс БРЭО, сформированы ключевые технологические требования к производству. Разработанная специалистами МАИ аэродинамическая компоновка взята для работы на следующем этапе.

Разработка методологии проектирования и эксплуатации современных конструкций из ПКМ и металлических материалов на базе расчетно-экспериментального подхода в интересах создания новых образцов авиационной техники

Разработка методики расчета усталостной прочности агрегатов планера из ПКМ с ремонтами эксплуатационных повреждений (заказчик: ПАО «Яковлев»; партнеры: Юматекс, ПНИПУ, АО «Аэрокомпозит», ООО «Научный подход», объем договора – 108 млн. руб., объем поступлений в 2024 г. – 108 млн руб.).

В ходе проведения работ разработаны методики расчета усталостной прочности композитных, металлических, а также смешанных металлокомпозитных конструкций с учетом различных моделей усталостного накопления повреждений агрегатов планера самолета SJ-100. Также получены данные при статических и циклических испытаниях образцов конструкции для выявления межслоевых и внутрислоевых механических характеристик, проведена оценка перспектив применения полимерных композиционных материалов для агрегатов планера с позиции эксплуатации. В ходе статических и циклических испытаний в МАИ использована технология цифровой корреляции изображений, которая позволяет получать поля перемещений и деформаций в ходе испытаний. Проводимые специалистами МАИ работы позволят сократить объем испытаний, направленных на отработку и обоснование технологий ремонта агрегатов из ПКМ на 10-15%, а также снизить риск непредвиденных поломок в ходе испытаний и эксплуатации конструкции на 15%.

Расчетно-экспериментальные исследования нагружения узлов навески основной опоры шасси самолета SJ-100 (заказчик: ПАО «Яковлев»; партнеры: завод «Возрождение», МИСИС, ПНИПУ. Объем договора – 103 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 53 млн руб.).

В ходе проведения работ по расчетно-экспериментальным исследованиям нагружения узлов навески основной опоры шасси (ООШ) самолета было проведено моделирование процесса отделения различных альтернативных вариантов узла навески гидроцилиндра уборки-выпуска ООШ на базе локальной модели, включающей гидроцилиндр, кронштейн его навески на лонжерон, и прилегающий фрагмент лонжерона. Разработан альтернативный кронштейн гидроцилиндра уборки-выпуска ООШ. Для валидации проведены стендовые моделирующие испытания, которые показали правильность общей заложенной механики разрушения данного узла конструкции. Также подтверждён характер разрушения конструкции навески для расчётных случаев, имитирующих ударное воздействие по стойке шасси при аварийной посадке. Достигнута сходимость результатов численного моделирования с результатами испытаний в диапазоне 5%. Полученные в ходе исследования расчетные и экспериментальные результаты позволят внедрить в типовую конструкцию планера доработанные узлы и повысить уровень безопасности при грубых посадках.

Расчетно-экспериментальные исследования процессов нагружения узлов и агрегатов планера семейства самолетов SJ-100 (заказчик: ПАО «Яковлев»; партнеры: НГТУ. Объем договора в 2024-2025 гг. – 154 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 75 млн руб.).

В рамках реализации работ по расчетно-экспериментальным исследованиям процессов нагружения узлов и агрегатов планера самолета проведены расчетные исследования аварийной посадки самолета с превышением расчетной нагрузки на стойки ООШ с полностью и не полностью выпущенными шасси. Для валидации и апробации методики моделирования деформирования и процесса разрушения панелей обшивки фюзеляжа при ударе птицы были проведены испытания с попаданием птицы со скоростью 140-160 м/с в конструктивно-подобные образцы, изготовленные из конструкционных материалов фюзеляжа планера ЛА. Разработаны новые методики проведения испытаний элементарных образцов по определению усталостной прочности композитных материалов, а также степени деградации упругих свойств изделий из

ПКМ. Получены абсолютно новые характеристики используемых в гражданской авиации композитных материалов. Полученные в ходе исследования характеристики материалов позволят производить уточненную оценку усталостной прочности и динамической аэроупругости элементов конструкции, изготовленных с применением ПКМ.

Подготовка предложений для уточнения жесткостных параметров и стапельной формы крыла, отработка безопасности от явлений аэроупругости, обоснование статической, динамической и усталостной прочности крыла широкофюзеляжного дальнемагистрального самолёта (заказчик: ПАО «Яковлев»). Объем договора – 84 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 25 млн руб.).

В ходе выполнения работы по подготовке предложения для уточнения жесткостных параметров и стапельной формы крыла, отработки безопасности от явлений аэроупругости, обоснования статической, динамической и усталостной прочности крыла широкофюзеляжного дальнемагистрального самолёта разработана новая методика, основанная на связанном решении динамических моделей аэродинамики и прочности, позволяющая уточнить стапельную форму крыла ЛА путем поэтапной параметрической оптимизации углов крутки. С ее применением фактически реализуется поочередный обмен данными между решателями, что позволяет смоделировать различные периодические процессы, включая колебания конструкции. Полученные результаты свидетельствуют о применении разработанной методики при трансзвуковых скоростях, что позволит существенно увеличить эффективность гражданских авиалайнеров за счет увеличения аэродинамического качества на крейсерских режимах полета.

Разработка расчетно-экспериментальных технологий снижения виброакустических нагрузок в пассажирской кабине экипажа авиационной техники

Исследование и снижение шума в пассажирском салоне вертолета (заказчик: АО «НЦВ «Миль и Камов»). Объем договора – 79 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 29 млн руб.

В рамках выполнения работ в 2024 г. выполнены работы по исследованию и снижению шума в пассажирском салоне вертолета Ми-171: анализ конструкции вертолета с целью выявления мест для установки акустического материала; спроектирована, изготовлена и собрана установка типа «Интерферометр»; проведены экспериментальные исследования свойств акустических материалов; разработана матрица акустических свойств различных материалов и их комбинаций. Разработана и апробирована методика математического моделирования акустики пассажирского салона вертолета, проведены тестовые расчеты вариантов шумоизоляции пассажирского салона вертолета, сформированы рекомендации по использованию акустического материала на вертолете для двух вариантов исполнения, позволяющие снизить общий уровень шума порядка 3-5%.

Локализация, ранжирование по интенсивности и идентификация основных источников шума в пассажирском салоне и кабине экипажа самолета SJ-100 с применением многоканальных виброакустических измерительных систем и сферической микрофонной решетки. Разработка звукопоглощающих конструкций

(метаматериалов) (заказчик: ПАО «Яковлев». Объем договора 2024-2025 гг. – 46 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 19 млн руб.).

В 2024 г. проведена работа по анализу уровня шума в кабине экипажа SJ-100, выданы рекомендации по корректировке конструкции патрубков системы кондиционирования воздуха без критических изменений, кроме этого разработаны методики испытаний, которые позволят на следующем этапе работ провести натурные испытания на воздушном судне, а также выработать перечень звукопоглощающих материалов и конструкций, а также тепловозвукоизолирующих материалов для применения в бортовой конструкции самолета.

Экспериментальные исследования характеристик бортовых систем в интересах разработки и сертификации авиационной техники

Создание стенда и проведение комплексных испытаний гидравлической системы самолета SJ-100 (заказчики: ПАО «Яковлев»; партнеры: ООО «Корунд», ООО «Эйркул», ООО «Веберлабс», ООО «Альфа Гидро Инженеринг». Объем договора – 465 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 215 млн руб.).

В рамках постройки стенда и проведения комплексных испытаний гидравлической системы самолета SJ-100 в его составе, в 2024 г. была выпущена документация на стенд, подготовлена площадка для размещения стенда, проведены работы по монтажу и пусконаладки стенда. По совместному решению с заказчиком гидравлический стенд располагается в МАИ. В 2025 г. планируется совместное участие с заказчиком в отработках, проводимых на стенде.

Разработка и изготовление стенда для проведения испытаний агрегатов топливной системы авиационной техники (заказчики: ПАО «ОАК»; партнеры: ООО «Корунд», ООО «Эйркул», ООО «Веберлабс», ООО «Альфа Гидро Инженеринг». Объем договора – 87 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 17 млн руб.).

Ключевыми результатами в 2024 г. являются производство и доставка компонентов стенда на территорию КнААЗ им. Ю.А. Гагарина, монтаж и пуско-наладка стенда для проведения испытаний агрегатов топливной системы самолетов, получение аттестата стенда.

Экспериментальные исследования воздействия внешних факторов на функционирование элементов космического аппарата, отработка двигателей для малых космических аппаратов

Проведение испытаний по воздействию внешних факторов на функционирование элементов конструкции, бортовой аппаратуры и систем управления космического аппарата (заказчики: АО «РЕШЕТНЕВ», АО «НПП «Квант», АО «Сатурн», ООО «Бюро 1440», АО ГНЦ «Центр Келдыша». Объем договоров – 82 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 50 млн руб.).

В рамках работ по исследованию воздействия магнитосферной плазмы и низкотемпературной плазмы на элементы и системы космического аппарата проводятся испытания образцов солнечных батарей и бортовой аппаратуры на стойкость к указанным факторам. Проведенные работы позволяют внедрить результаты в проектирование космических аппаратов, их конструкций и бортовой аппаратуры в целях повышения качества, надежности и эффективной работы во всех режимах, в том числе

нештатных, в течение всего срока активного существования аппарата для дальнейшего применения в промышленном производстве.

Разработка и стендовая отработка микроэлектронного имитатора высокоимпульсного двухрежимного блока коррекции электроракетного двигателя (заказчик: АО «РЕШЕТНЕВ». Объем договора – 90 млн руб., объем поступлений в 2024 г. – 43 млн руб.)

В рамках выполнения работ в 2024 г. изготовлен и испытан микроэлектронный имитатор высокоимпульсного двухрежимного блока коррекции (МИДБК) на базе стационарного плазменного двигателя. Проведены доводочные и предварительные испытания МИДБК. Конструкторской документации на МИДБК присвоена литера «О». Созданный имитатор является первым имитатором электроракетного двигателя, изготовленным с применением исключительно отечественной элементной базы. При этом масса и габаритные размеры МИДБК снижены примерно на 40% по сравнению с предыдущими аналогичными изделиями.

Подготовка кадров

С целью реализации задач по трансформации образовательной политики и внедрения новой модели высшего образования результаты научно-исследовательских работ СП-1 интегрированы образовательными программами 24 УГН. На базе промышленных программ формируются тематики проектных работ студентов, места для практик в центрах компетенций, а разработанные и внедренные решения в области математического моделирования, композиционных материалов, искусственного интеллекта являются основой модуля перспективных технологий.

В рамках комплексных программ сотрудничества со стратегическими партнерами формируются и реализуются сетевые целевые программы (АО «СмАЗ», АО «РЕШЕТНЕВ», КнААЗ им. Ю.А. Гагарина, ОАО «У-УАЗ»), на которых при участии специалистов СП-1 формируются модули: общепрофессиональный, специализации, проектов и перспективных технологий.

Также специалистами СП-1 реализуется проект «Авиапрактика», в рамках которого для студентов организуется трехнедельная оплачиваемая практика на КнААЗ им. Ю.А. Гагарина с распределением по подразделениям предприятия: от механообрабатывающих и агрегатно-сборочных цехов до летно-испытательной станции. В 2024 г. ее прошли 38 студентов. В настоящее время 4 выпускника МАИ уже работают на предприятии, более 24 студентов подписали целевые договоры с предприятием и приступят к работе в ближайшее время.

В рамках уникальной системы подготовки международных инженеров в аэрокосмической области на совместные образовательные программы магистратуры и бакалавриата МАИ и Шанхайского университета Цзяо Тун (ШУЦТ) в 2024 г. поступило 44 российских и 38 китайских студентов. Таким образом, в настоящее время на них обучается порядка 200 человек. Всего за время действия программы обучено/продолжает обучение 554 российских и китайских студентов.

Тематики работ центров компетенций были интегрированы в программы летних международных школ в области космоса для стран Африки, в области авиастроения для граждан КНР и в области ПКМ для граждан ОАЭ.

Проведено обучение 37 сотрудников АО «УЗГА» по программам дополнительного профессионального образования «Материалы и конструкция авиационной техники» и «Технологии заготовительного производства композитных материалов».

Трансформационная функция СП-1

Одним из основных результатов трансформации научной политики МАИ вследствие применения подходов СП-1 является переориентация значительного объема исследовательских работ МАИ в сторону выполнения расчетно-экспериментальных работ, разработки уникальных технологий и методик в области проектирования, испытаний, эксплуатации и сертификации высокотехнологичных продуктов аэрокосмической отрасли.

Реализованные в 2024 г. проекты показывают широкий спектр кооперации при реализации работ, включающий в себя ключевые вузы страны, производителей материалов и аэрокосмической продукции. При этом, опираясь на анализ рынка, формируются перспективные области исследований коллективов вузов. Так, в 2024 г. объем работ, выполненных более 20 привлеченными партнерами, составил свыше 136 млн руб. Среди университетов-партнеров – ИРНТУ, МИСиС, НГТУ, ПНИПУ.

Вместе с этим трансформируется роль созданной в рамках системы управления СП-1 Дирекции «Будущие аэрокосмические рынки» и сформированных центров компетенций по приоритетным технологическим направлениям. Реализация комплексных проектов требует не только управления внутренними подразделениями и командами, но и управления партнерствами и интеграции компетенций под текущие и перспективные проекты заказчиков.

Проблемы в рамках реализации задач СП-1

Ввиду многокомплексности выполняемых МАИ работ (большое количество соисполнителей) критической задачей является поиск соисполнителей с учетом высокой вовлеченности ключевых компаний в реализацию первоочередных задач. Однако в настоящее время выработаны каналы взаимодействия с основными соисполнителями, которые позволяют уже сейчас формировать последующие работы подразделений вуза с учетом уже сложившейся в 2024 г. кооперации.

Продолжает наблюдаться тенденция в изменении приоритизации работ для заказчиков и перенос сроков контрактации по части из них, что сказывается на сроках выполнения работ, выполняемых специалистами МАИ.

Наряду с этим можно констатировать, что достигнутый МАИ уровень научно-технического задела и опыта в управлении проектами помогает оперативно отрабатывать срочные запросы основных заказчиков, в т.ч. по ранее не выполняемым на базе вуза работам, тем самым развивая компетенции университета.

Стратегический проект № 2 «Аэромобильность»

СП-2 «Аэромобильность» нацелен на формирование новых рынков с применением БАС. В рамках СП реализуются актуальные для коммерческого рынка и специальных заказчиков проекты – полный цикл работ от разработки моделей услуг с применением БАС до проектирования облика беспилотных летательных аппаратов

(БЛА), построения опытного и серийного производства, формирования системы послепродажного обслуживания и реализации комплексной линейки подготовки кадров в интересах рынка БАС. МАИ сформировал систему испытаний и сертификации БАС на базе собственного аэродрома «Алферьево».

Продуктовая функция СП-2

Научные исследования и разработки

СП-2 демонстрирует высокую динамику в формировании и реализации научно-исследовательской повестки в области БАС. До создания СП работы университета в данной сфере носили единичный характер. За счет реализации комплексного подхода к концу 2024 г. МАИ вышел на годовой объем НИОКР в этой сфере на сумму более 440 млн рублей.

С момента запуска СП-2 были отработаны гипотезы по разработке, производству, испытаниям и сертификации БАС, а также по трансферу современных технологий в образовательный процесс, что позволило университету в отчетном периоде стать активным идеологическим участником проектирования Национального проекта БАС. МАИ играл ключевую роль при создании и запуске федерального проекта «Перспективные технологии для БАС» (далее – ФП), осуществляет координацию запуска исследовательских работ по направлениям компоновки и принципов движения, перспективным материалам и конструкциям, навигации и бортовым вычислителям для БАС.

С 2024 г. МАИ в кооперации с партнерами реализует четыре проекта в рамках ФП:

1. Разработка технологии проектирования БАС, определения технических обликов БВС и методов их реализации, включая разработку технологий концептуального проектирования БВС.
2. Разработка технологии и демонстраторов многодатчиковых навигационных комплексов БАС, основанных на совместной обработке разнородной измерительной информации с использованием искусственного интеллекта.
3. Разработка технологии для создания гибридной силовой установки БВС большой грузоподъемности (свыше 500 кг) с распределенными двигателями.
4. Разработка бортового программно-аппаратного комплекса управления беспилотными воздушными судами средней и малой размерности, на отечественной элементной базе.

В рамках федерального проекта «Разработка, стандартизация и серийное производство БАС и комплектующих» МАИ по заказу Фонда НТИ осуществляет проведение экспертизы заявок резидентов Научно-производственных центров БАС на финансовую поддержку разработки и организацию серийного производства новых видов беспилотных авиационных систем и их компонентов, обеспечивая за счет накопленного опыта компетентностную оценку и отбор перспективных проектов и их разработчиков.

В основе подхода СП-2 при разработке комплексов БАС лежит проектирование конечной услуги и модели применения, что позволяет генерировать максимальную ценность для конечного заказчика.

В 2024 г. продуктовая линейка МАИ была расширена следующими технологическими решениями по БАС:

- БАС «Скаут» – прототип БВС в сборе с наземными средствами управления и обработки данных с multifunctional подвесом, что позволит адаптировать систему под различные сферы применения в мониторинге. В состав БВС входит разрабатываемый полетный контроллер, интегрированный с вычислителем, за счет чего БАС способна обрабатывать данные, получаемые с помощью полезной нагрузки, непосредственно на борту БВС, и соответственно обеспечивать принятие решений пользователем в реальном времени. В рамках проекта разработано прикладное программное обеспечение для реализации сценариев по поиску объектов интереса (люди, автомобили, сельхозкультуры);
- прототип БАС для решения задач промышленного внутреннего мониторинга зданий и сооружений, обладающий рядом функциональных особенностей, обеспечивающих: предотвращение столкновений; лидарную съемку; построение воксельных моделей; автономный полет;
- симулятор для получения навыков управления FPV-дронами, предназначенный для проведения обучения по программам повышения квалификации, профессиональной подготовки и переподготовки. Использование симулятора-тренажера позволяет обеспечивать как первоначальную летную подготовку, так и переподготовку пилотов на пилотирование FPV-дронами, а также обеспечивает подготовку профессиональных пилотов к соревнованиям на конкретных трассах за счет возможности внедрения в симулятор моделей динамики полета конкретных типов БВС.

Организованная опережающая разработка перспективных технологий, направленная на замещение используемой компонентной базы, дала возможность выйти на принципиально более высокий технологический уровень разработки и создания БАС. В частности, в 2024 г.:

- завершена разработка прототипа полетного контроллера с бортовым вычислителем с нейропроцессором – изготовлена опытная партия замещаемых автопилотов, используемых при изготовлении как БВС собственной разработки, так и для замещения иностранных автопилотов сторонними разработчиками БАС;
- завершена разработка прототипа станции внешнего пилота и программного обеспечения для нее, позволяющего формировать полетное задание, отслеживать состояние БВС, осуществлять управление полетом;
- завершена разработка прототипа модуля связи, обеспечивающего устойчивое управление беспилотным воздушным судном через сети сотовой связи;
- разработаны прототипы аккумуляторных батарей с улучшенными характеристиками, позволяющие увеличить продолжительность полета БВС.

Данные разработки позволили с использованием компонентов собственной разработки спроектировать БАС для гражданского и специального применения. В том числе комплексы: «Аврора», «Дефектоскоп», «БУМ», «БЛА-ПК».

В 2024 г. завершен основной этап формирования условий для обеспечения проведения на современном научно-техническом уровне всех видов испытаний и летных экспериментов, в том числе необходимых для осуществления сертификации

БАС. На полигоне МАИ на аэродроме «Алферьево» завершено развертывание средств метео- и радиолокационного наблюдения, программно-аппаратных комплексов планирования, управления и контроля проводимых летных экспериментов, средств связи и навигации. Развитие специальной испытательной базы на полигоне позволило заключить в 2021-2024 гг. контракты, при выполнении которых необходимы летные испытания, общим объемом более 500 млн рублей.

В рамках проводимого ПАО «Сбербанк» эксперимента по городской аэрологистике, где БАС должны будут заменить один из сегментов цепочки доставки между распределительными центрами, на полигоне МАИ в 2024 г. тестировались БВС массой до 30 кг и сертифицированные компании эксплуатанты с целью отработки конкретных сценариев применения и профилей полета, характерных для городской черты. В рамках эксперимента было проверено 4 типа маршрутов и отобрано 8 типов беспилотных воздушных судов. Общая протяженность маршрутов составила более 1800 км, перевезено 212 кг грузов. Верифицированная модель применения позволила начать полеты в интересах заказчика в Нижнем Новгороде и Самаре для валидации технико-экономических моделей. Также здесь был проведен федеральный конкурс «Аэрологистика», организуемый ассоциацией «Аэронекст», предусматривающий выполнение конкурсных заданий по перемещению грузов с помощью БАС.

С целью развития стендовых испытаний в 2024 г. выполнялись основные мероприятия по созданию в университете стендовой базы, включающей в себя: стенд интеграции и полунатурного моделирования бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО); стенд для испытания аккумуляторных батарей для БЛА (СИАКБ); стенд для испытаний винтомоторной группы БЛА (ВМГ). Завершение работ по данным проектам создаст возможность проведения стендовой отработки и испытаний отдельных агрегатов и подсистем, входящих в состав БАС.

Развитие данного направления направлено на сокращение сроков и повышение качества принимаемых проектно-конструкторских решений при разработке новых образцов БАС в том числе сокращение сроков и стоимости сертификационных испытаний. Создаваемый задел будет способствовать выходу университета на формирующийся рынок испытаний агрегатов и подсистем БАС за счет предоставления услуг по проведению предварительных и стендовых испытаний.

Подготовка кадров

СП-2 реализует комплексную подготовку кадров в области беспилотных авиационных систем.



Рис. 8. Комплексная система подготовки кадров в области БАС

По запущенным в 2023 г. программам спец. ВО «Проектирование БАС», «Моделирование и оптимизация в БАС», «Обработка данных полезных нагрузок БАС» в 2024 г. набор составил порядка 50 человек. Общая сумма обучающихся на программах – более 80 человек. Практические занятия и проектная работа реализованы на базе проектов МАИ и предприятий-разработчиков БАС.

В 2024 году на программах ДПО в области БАС было обучено более 550 чел. (из них по онлайн-программам – свыше 120 чел.) на общую сумму 69,8 млн рублей. По программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области БАС, относящимся к федеральному проекту «Кадры для БАС», было обучено 336 чел., а 88 чел. вошли в состав молодежных инженерных команд, успешно реализовавших задачи от компаний-производителей отрасли. Объем средств от реализации данных программ составил более 55,71 млн рублей.

В отчетном году разработаны и запущены 10 программ ДПО по разработке, производству, эксплуатации БАС в 7 регионах совместно с 4 партнерами-университетами (УУНиТ, ВСГУТУ, АмГУ, ТулГУ). Набор на эти программы составил более 300 человек.

25 преподавателей московских школ были обучены на базе МАИ управлению беспилотными воздушными судами, их сборке и практическому применению.

Проблемы, выявленные при реализации СП-2 в отчётном периоде, и возможные пути их решения:

- продолжаются сложности с поставкой импортных комплектующих, с сентября 2024 г. ужесточены экспортные ограничения с китайской стороны, в целом сократилась доступная номенклатура и увеличились сроки поставки. В рамках программы развития организованы разработки, направленные на «импортоопережение» отдельных узлов и компонентов БАС;
- во многих российских регионах введены ограничения на полеты БАС и выполнение работ с применением БАС, которые не позволяют в полной мере развивать коммерческую эксплуатацию БАС, и многие потенциальные заказчики откладывают запуск проектов по разработке и серийному производству гражданских БАС. В целях содействия решению этой проблемы отдельными распоряжениями в регионах вводятся экспериментально-правовые режимы для применения БАС, МАИ, развивая это направление, входит в число субъектов ЭПР в части организации, осуществляющей подготовку кадров и допуск БВС в ряде регионов Российской Федерации.
- применение БАС взлетной массой более 30 кг ограничено, так как их эксплуатация возможна только внешними пилотами, прошедшими специальную подготовку в Авиационных учебных центрах (АУЦ). Число лиц, имеющих право выполнять полеты таких БВС, в настоящее время крайне ограничено. В 2024 г. МАИ совместно с Росавиацией являлся активным участником формирования пилотного проекта по специальной подготовке первой группы внешних пилотов-инструкторов на базе АУЦ МАИ, которые в дальнейшем смогут в других АУЦ массово готовить внешних пилотов для расширения применения БАС более 30 кг.

Стратегический проект № 3 «Цифровая кадровая платформа»

Основной целью СП-3 является разработка, развитие модели подготовки инженерных кадров и формирование цифровой среды взаимодействия вузов, студентов и работодателей.

В 2024 г. функционал платформы был расширен и дополнен рядом существенных опций, способствующих наращиванию потенциала партнерской сети. Одним из фокусов была отработка механизмов взаимодействия для создания и продвижения комплексной кадрово-образовательной услуги как продукта проекта. Университетом отработывались способы и технические решения для учета особенностей реализации образовательного процесса и работы по проектированию и реализации карьерных траекторий выпускников вузами-партнерами при оказании услуги региональным предприятиям.

Особо значимым в отчетный период стала концентрация на укреплении интеграционных связей с участниками консорциума «Цифровая кадровая платформа авиастроения».

Продуктовая функция СП-3

Формирование кадровых прогнозов



Рис. 9. Структура кадрового прогнозирования

В области ракетно-космических систем стратегический кадровый прогноз был уточнен на основании сформированного перечня критических и сквозных технологий космической промышленности (технологическая экспертиза проведена специалистами СП-1 и ГК «Роскосмос»), что позволило расширить спектр параметров для системного прогнозирования потребностей рынка труда и транспонировать перспективы реализации ключевых проектов и космических программ в горизонте 5-10 лет на рыночную ситуацию и технологическую повестку.

Сформированный на основе новых данных перспективный кадровый прогноз использован для корректировки содержания образовательных программ по 24 УГН в рамках реализации пилотного проекта по переходу на новую систему высшего образования РФ, а также летней космической школы для стран Африки.

В качестве примера оказания комплексной кадрово-образовательной услуги в интересах космической промышленности приведен кейс взаимодействия с РКК «Энергия». Элементами услуги стали:

- технологический прогноз: составлена матрица перспективных технологий, изучение которых является важным инструментом формирования комплексного инженера;

- оперативный кадровый прогноз: подготовлен перечень дефицитных компетенций по 30 профилям специалистов, матрица компетенций в области моделирования и владения CAD- и PLM-системами;
- разработка ОП: разработана и запущена программа БВО: 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»;
- кадровая обеспеченность: подобраны соискатели на актуальные для предприятия вакансии на базе сервиса «Цифровая кадровая платформа». Трудоустроено – 49 студентов, направлено на стажировки – 95 студентов;
- реализован комплекс карьерно-просветительских мероприятий для более чем 160 студентов.

Примером работы в области материаловедения является оказание комплексной кадрово-образовательной услуги НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, университет ведет работу по сбору и анализу данных для подготовки кадрового и технологического прогнозов. Предварительные результаты создали основу для проектирования новой сетевой магистерской программы по направлению 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» совместно с ВИАМ.

В сфере оценки рынка ИТ-технологий прогнозирование основано на взаимодействии с Холдингом Т1. По результатам проведенной работы в состав комплексной кадрово-образовательной услуги в интересах Холдинга Т1 вошли следующие элементы:

- кадровый прогноз: составление компетентностных матриц по 11 профилям;
- трудоустройство: сформирован банк вакансий партнера на базе сервиса «Цифровая кадровая платформа», ведется подбор соискателей;
- совместная магистерская программа «Большие данные и машинное обучение».

В авиастроении МАИ актуализировал данные кадрового прогноза для ПАО «ОАК». Важной особенностью нового этапа взаимодействия стало составление технологического прогноза на основе перечня критических технологий до 2040 года. Полученные данные позволили университету предложить ПАО «ОАК» комплексную программу переподготовки сотрудников по дефицитным компетенциям по 30 профилям специалистов, в том числе по матрице компетенций в области моделирования и владения CAD- и PLM-системами. Соответствующие программы ДПО были реализованы университетом, общий объем привлеченного финансирования составил более 20 млн рублей.

Совершенствование методики кадрового прогнозирования использовано университетом для трансформации модели разработки и реализации программ ДПО. Основываясь на прогностической функции СП-3 существенно обновлена программа ДПО для переподготовки сотрудников отдела главного технолога и отдела главного конструктора. МАИ разработана и реализуется с октября 2024 г. программа ДПО «Технологическое сопровождение производственной деятельности цеха» в интересах 6 предприятий ПАО «ОАК». Общее количество обучающихся – 31 чел., доход от программы составляет более 2 млн рублей.



Рис.10 Механизм формирования новых программ ДПО в интересах индустрии

В работе с членами консорциума было принято решение, что основой оказания комплексной услуги предприятиям-партнерами будет являться кадровый прогноз, формируемый каждым вузом-участником консорциума на основе данных региональных предприятий-партнеров по методике, разработанной МАИ в 2021-2023 гг. Методика позволяет гибко и оперативно реагировать на запуск новых проектов промышленными предприятиями, учитывать изменения рынка труда и квалификационные запросы индустрии.

В 2024 г. к проводимому МАИ комплексному кадровому прогнозированию присоединился второй по значимости авиационный университет страны КНИТУ-КАИ. Данные оперативного кадрового прогноза были дополнены информацией Министерства труда Республики Татарстан, которые учитывают потребность предприятий отрасли в инженерном персонале и в рабочих специальностях. В соответствии с полученными данными до конца 2024 г. на Цифровую кадровую платформу МАИ будет привлечено до 5000 пользователей из числа обучающихся учреждений СПО Республики Татарстан.

Развитие сервисов Цифровой кадровой платформы

Сервис Цифровая кадровая платформа укрепил позиции в оценке эффективности как инструмент управления карьерой. На данный момент здесь представлено 176 компаний и более 1100 вакансий, стажировок и практик. С начала реализации проекта достигнуты следующие количественные показатели:

- количество резюме на цифровой кадровой платформе – более 6200 ед.;
- количество карьерных мероприятий с участием работодателей – более 100 шт.;
- количество участников карьерных мероприятий – более 8000 чел.;
- количество трудоустроенных через цифровую платформу студентов – более 600 чел.;
- количество студентов, нашедших стажировку или практику через цифровую кадровую платформу – более 1400 чел.

В 2024 г. в целях углубления интеграционных процессов взаимодействия с индустриальными и академическими партнерами, кастомизации сервисов для пользователей с разными ролями было продолжено развитие и совершенствование системы. Так, был введен в эксплуатацию сервис «календарь мероприятий», доработаны в части управления мероприятиями, расширения возможностей модерации пользователей, управления статусами трудоустроенных студентов личные кабинеты

администратора, работодателя, соискателя (обучающегося), соискателя (внешнего пользователя), а также интерфейс «трудоустройство».

До конца текущего года планируется введение в эксплуатацию следующих новых цифровых сервисов:

- сервис «карьерные консультации»;
- сервис сбора потребности в персонале (кадровый прогноз);
- сервис «личный кабинет университета-партнера» для интеграции в цифровую экосистему управления карьерой академических партнеров МАИ.

Инструменты Цифровой кадровой платформы обеспечивают формирование цифрового профиля студента, отражающего путь от студента до инженера и являющегося интегратором активностей студента. Это позволяет создавать как постоянные, так и временные команды из обучающихся, преподавателей и работодателей для решения конкретной профессиональной задачи или выполнения проекта.

С целью организации практической подготовки обучающихся и развития механизмов обеспечения практикоориентированности образовательного процесса в 2024 г. был реализован проект «Индустриально-академическая мобильность студентов». Он направлен на внедрение и масштабирование модели и механизмов индустриально-академической мобильности студентов, обеспечивающих формирование дополнительных профессиональных и надпрофессиональных компетенций студентов с учетом особенностей специфики деятельности индустриальных партнеров (в данном случае – в соответствии с требованиями ПАО «ОАК»). Результатом реализации проекта стали межрегиональные практики для 90 студентов МАИ и 5 университетов-партнеров.

Трансформационная функция СП-3

Развитие комплексной кадрово-образовательной услуги определило ряд изменений трансформационного характера, реализованных в отчетном периоде. Сделав акцент на индивидуализации образования и обеспечивая вариативность технологического и профессионального развития выпускника – будущего комплексного специалиста, СП сформулировал требования к набору мероприятий, реализация которых была осуществлена в рамках образовательной, молодежной политики и политики в области управления человеческим капиталом. Этот комплекс включает в себя:

- дальнейшее развитие системы проектирования и реализации индивидуальных образовательных траекторий;
- создание системы комплексирования образовательного контента под задачи трансформации образовательной политики;
- изменение функциональных ролей в образовательном процессе и управление развитием потенциала сотрудников МАИ как основного элемента политики в области управления человеческим капиталом.

Система проектирования и реализации индивидуальных траекторий

Организационно-управленческие решения, разработанные СП-3, по процессам индивидуализации образования с 2022 г. создали образовательный ландшафт для создания индивидуализации: отработана технология выборных кампаний; создан макет

индивидуального учебного плана; изменена структура практик. Задачами отчетного периода стали:

- создание элективного пространства («пул» курсов и дисциплин, без привязки к определенной образовательной программе, междисциплинарного характера);
- создание модели многофакторности траекторий (выбор не только дисциплин, но и выбор содержания дисциплины; темпа освоения; формы освоения ОП; выбор формы оценки и типов контроля).

На данном этапе элективное пространство сформировано для модулей гуманитарного мышления, бизнес мышления и перспективных технологий. Одной из целей создания элективного пространства является формирование профессионального интереса обучающегося. Для этого студенту предлагаются на выбор тематические зоны из разных дисциплин: «Стратегии и методы саморазвития. Самодетерминация»; «Технологическое предпринимательство» или «Вызовы будущего в отрасли». Возникающее контентное поле с применением цифрового решения на базе программного обеспечения платформы управления ИОТ «Модеус» становится индивидуальным образовательным пространством обучающегося, в котором отражается не только цифровой след успешного/неуспешного освоения конкретного раздела выбранной дисциплины, но и фиксируется образовательный опыт студента через использование многофакторной системы обратной связи и отслеживания поведенческих реакций обучающегося на основе выбранной им формы оценивания из предлагаемого перечня, например: составление плана персонального развития, решение кейса, дискуссия и др.

По результатам проведенного в 2024 г. перспективного кадрового прогноза было уточнено содержание ключевых модулей новой образовательной модели высшего образования МАИ (программ БВО и спец. ВО): гуманитарного мышления, цифровых компетенций, проектов и перспективных. В компетентностную модель выпускников интегрирована с ключевыми научными и технологическими результатами университета. Например, в образовательные программы по направлению 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение» были включены проекты и перспективные технологии, по которым идет работа у СП-1 и СП-2. Полученный результат обеспечивает формирование фронтальных компетенций и опережающую подготовку комплексного специалиста.

Одним из элементов трансформации подхода к проектированию образовательных программ является определение проектной деятельности как сквозной деятельности студента. Этот вид деятельности как элемент индивидуализации обеспечивается за счет решения как профессиональных, так и социально-значимых задач. Сформировав основу для развития проектного метода обучения СП-3 запустил создание в рамках образовательной политики механизмов обеспечения вариативности и индивидуализации обучения за счет углубления практикоориентированности, а также обеспечения междисциплинарности подготовки. Одним из примеров является программа по направлению 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов». Все студенты 2 курса были объединены в 25 проектных команд (проектанты, конструкторы, технологи, испытатели, эксплуатанты) по тематикам 7 предприятий аэрокосмической отрасли. На объекте исследования была развернута проектная работа, в которой каждый студент решал свою конкретную профессиональную учебную задачу. Набор решений по итогам работы сформировал

единую комплексную практическую работу с разной комбинацией профессиональных ролей – инженерный (комплексный) проект.

Создание системы комплексирования образовательного контента

Комплексирование образовательного контента как элемент системы индивидуализации обеспечивается за счет того, что модульная структура ОП позволяет встраивать не только дополнительные модули, но и ДПО для обеспечения комплексности профессиональной подготовки. В настоящее время модель представляет собой двухслойную структуру, которая в зависимости от уровня специализированных компетенций обеспечивает на первом уровне специализированные компетенции комплексного инженера, на втором – узкоспециализированные компетенции по запросу «заказчика».

Комплексирование образовательного контента обеспечивалось следующими этапами работы:

- формированием содержательных характеристик образовательной программы по каждой предметной области;
- определением взаимосвязи содержания и оценочных средств в соответствии с результатами обучения, направленными на опережающее развитие;
- проектированием межпредметных тематик и комплектов заданий, изучение и выполнение которых обеспечивает умение работать со сложными объектами и системами.

Решение задачи комплексирования образовательного контента при реализации новой модели образовательных программ БВО было дополнено этапом синхронизации требований работодателей с компетентностными моделями выпускников МАИ. Цифровая кадровая платформа МАИ выступила в качестве инструмента проектирования запроса работодателя на корректировку модели подготовки выпускника без необходимости непосредственного контакта с ним.

С учетом потенциала системы дополнительного профессионального образования под задачи ПАО «ОАК» и АО «ОДК» университетом были отобраны студенты с высоким потенциалом в обучении из числа целевиков, и им была предоставлена возможность пройти обучение по программам профессиональной переподготовки в области управления комплексными проектами, а также в области обеспечения закупочной деятельности и управления цепями поставок. В общей сложности к обучению приступили более 50 студентов.

Управление развитием потенциала сотрудников МАИ как основного элемента политики в области управления человеческим капиталом.

В рамках мероприятий по управлению развитием кадрового потенциала ППС МАИ были внедрены проектные форматы создания и реализации профессиональных сообществ, участниками которых стали преподаватели, представляющие разные области знаний, а также представители индустриальных партнеров. В отчетном периоде были разработаны междисциплинарные образовательные курсы, которые содержат единые результаты обучения внутри одной предметной области, а также позволяют интегрировать входящие в них тематики также на междисциплинарном уровне. Всего в данной работе участвовало 157 преподавателей (42% из которых моложе 39 лет), 32 представителя работодателей (ПАО «ОАК», РКК «Энергия»).

Создана среда по проектированию и сопровождению индивидуальной траектории развития ППС. В инструментарий цифровой кадровой платформы интегрирована функция для преподавателей с возможностью выбора: стажировки, ДПО или модуля образовательной программы другого университета или научной организации. Так, по результатам выбора было организовано обучение в школе «свободного образования» School of Education по 3 образовательным программам:

- «Проведения исследования для проектирования образовательной программы»;
- «Проектирование учебной дисциплины»;
- «Коммуникация со студентом с использованием возможностей цифровой образовательной среды».

В ходе обучения слушатели перепроектировали свои дисциплины с позиции студентоцентрированного образования, изучали формы и способы учета образовательного опыта студента и распределение когнитивной нагрузки в течение года/курса обучения. Результаты были применены при обновлении содержания модулей БВО с использованием новых подходов, методов, технологий обучения. Количество обученных преподавателей составило 30 человек.

Было спроектировано 126 индивидуальных программ профессионального и личностного развития профессорско-преподавательского состава МАИ.

Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации

В рамках развития кооперации в части научной и образовательной деятельности, в т.ч. сетевого взаимодействия с университетами, МАИ ведет работу по следующим направлениям.

В 2024 г. в рамках СП-1 университетом совместно с участниками Консорциума «Новые аэрокосмические рынки» выполняются:

- совместные работы с АО «АэроКомпозит» по изготовлению деталей и сборочных единиц для самолетов МС-21 (более 100 позиций). При этом АО «АэроКомпозит» активно участвует не только в научных проектах (производственная база и площадка для отработки технологических решений), но в образовательном процессе (организация практических занятий, в т. ч. в рамках совместных программ с Шанхайским университетом Цзяо Тун, ведение отдельных дисциплин в области композитных конструкций);
- комплексные работы с АО «РЕШЕТНЕВ» в области испытаний космической техники на воздействие факторов космического пространства, реализуется тестовая отработка ПО, созданного МАИ в рамках цифровой платформы весового проектирования. В области подготовки кадров продолжается развитие сетевых образовательных программ. Также в 2024 г. завершилось обучение сотрудников АО «РЕШЕТНЕВ» в области бережливого производства, запущенное в 2023 г.

Также в 2024 г. активно существенно трансформировалась кооперация в рамках реализации комплексных аэрокосмических программ.

В рамках реализации СП-2 с предприятиями – участниками Консорциума «Аэромобильность» в 2024 г. организованы следующие мероприятия:

- совместно с УУНиТ ведется разработка электродвигателей нового поколения для БАС, в том числе для таких систем, выпускаемых МАИ. Также с УУНит в рамках ФП «Кадры для БАС» была запущена в сетевом формате программа профессиональной переподготовки «Специалист по проектированию конструкций (узлов, агрегатов) БВС», нацеленная на оперативную подготовку кадров в регионе в соответствии с кадровым запросом отрасли;
- совместно с ТУСУР прорабатывается возможность создания перспективных средств связи БАС с наземными станциями управления;
- с МГТУ ГА и ООО «Навигатор» выполняются работы, направленные на развитие системы сертификации БАС.

В рамках расширения числа участников консорциума организовано взаимодействие с компаниями ИНТЭР и БМСлаб по созданию аккумуляторных батарей нового типа с улучшенными по сравнению с применяемыми иностранными образцами характеристиками.

В ходе реализации СП-3 с предприятиями и университетами были проведены следующие совместные работы:

- с компаниями, входящими в ГК «Ростех» и ГК «Роскосмос» были реализованы мероприятия по анализу кадровой потребности и кадровому прогнозированию (подробнее - в разделе о СПЗ);
- достигнуты договоренности по оказанию комплексной кадрово-образовательной услуги новым партнерам: НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, Холдинг Т1 (подробнее - в разделе о СПЗ);
- реализован проект по индустриально-академической мобильности, где были задействованы предприятия ПАО «ОАК» (филиал ПАО «Туполев» – КАЗ им. С.П. Горбунова, филиал ПАО «ОАК» – НАЗ «Сокол», филиал ПАО «ИЛ» – ВАСО, филиал ПАО «ОАК» – НАЗ им. В.П. Чкалова, филиал ПАО «Яковлев» – Иркутский авиационный завод и филиал ПАО «Яковлев» – «Региональные самолеты») и университеты-партнеры (КНИТУ-КАИ, ВГТУ, ИРНИТУ, НГТУ им Р.Е. Алексеева, НГТУ, КНАГУ);
- серия онлайн-семинаров с КНИТУ-КАИ по вопросам интеграции высших и средних учебных заведений Республики Татарстан в цифровую среду Цифровой кадровой платформы.

В 2024 г. в рамках Консорциума «Цифровая кадровая платформа авиастроения» и продвижения продуктов СП-3 проведены мероприятия, направленные на тиражирование опыта МАИ в области проектирования образовательных программ, в т.ч. в сетевой форме, межрегиональных практик-студентов, создание условий для эффективного взаимодействия университетов-членов Консорциума в цифровой среде на базе сервиса «Цифровая кадровая платформа», в ходе которого обсуждались вопросы их интеграции в работу платформы.

МАИ развивает взаимодействие с региональными вузами и предприятиями, выполняя роль базового университета в целях подготовки кадров в интересах аэрокосмической промышленности и реализует 7 сетевых образовательных программ совместно с партнерами:

- Восточно-Сибирским государственным университетом технологий и управления в интересах АО «Улан-Удэнский Авиационный Завод» (контингент – 67 чел.);

- Смоленским государственным университетом в интересах АО «Смоленский авиационный завод» (контингент – 90 чел.);
- Сибирским государственным университетом науки и технологий им. М.Ф. Решетнева в интересах АО «РЕШЕТНЕВ» (контингент – 45 чел.);
- Амурским государственным университетом в интересах Космодрома «Восточный» (контингент – 120 чел.);
- ПАО «ОДК – Сатурн» (контингент – 21 чел.);
- Тихоокеанским государственным университетом, в интересах «Комсомольский-на-Амуре авиационный завод имени Ю. А. Гагарина» (контингент – 11 чел.);
- Владивостокским государственным университетом в интересах ООО «Аэрофлот Техникс» (СПО, контингент – 78 чел.).

Развитие сетевой формы подготовки кадров в регионах направлено на решение проблемы оттока квалифицированных специалистов, а также на повышение качества образования в вузах-партнерах за счет тиражирования лучших образовательных практик и требований к образовательному процессу, сформулированных и апробированных в МАИ – ведущем университете и экспертном центре аэрокосмической отрасли.

Разработанные университетом подходы к разработке и реализации программ БВО и спец. ВО в рамках Пилотного проекта, а также возможности их тиражирования, широко обсуждались в вузовском сообществе.

Так, МАИ представил концепцию и полученные результаты по реализации новой системы высшего образования в рамках расширенного заседания ФУМО в системе высшего образования по УГСН 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика, состоявшегося в июне 2024 г. В мероприятии участвовали представители ведущих образовательных организаций, входящих в состав ФУМО по указанной УГСН (Национальный исследовательский университет «МЭИ», «НИЯУ МИФИ», Казанский государственный энергетический университет, ВУНЦ ВВС «ВВА», Военная академия РВСН имени Петра Великого, Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Сибирский федеральный университет), а также организаций-работодателей (ПАО «Россети», ООО «Газпром энергохолдинг»; АО «СО ЕЭС») и члены Координационного совета по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки». По итогам заседания были подготовлены предложения по организации образовательного процесса в вузах, входящих в состав Координационного совета по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» по реализации специальностей и направлений подготовки, с учетом новых правовых актов в области высшего образования в России.

Также по запросу МГУ им. Н. П. Огарёва в декабре 2024 г. в МАИ был организован методический семинар для административного и профессорско-преподавательского состава (20 чел.) «Опыт пилотного проекта высшего образования в МАИ (от проектирования до реализации)». Проведение подобных мероприятий имеет важное прикладное значение не только для тиражирования методических наработок и лучших практик, но и для проведения объективного анализа полученных результатов.

В 2024 г. МАИ продолжил участие в консорциуме НЦМУ «Сверхзвук», (инициатор – ФАУ «ЦАГИ», участники – ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», МГУ им. М.В. Ломоносова, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, ПФИЦ УрО РАН, ГосНИИАС). В

рамках Консорциума университет выполнял работы в области увеличения точности пилотирования и повышения безопасности полетов, в частности разрабатывал алгоритмы прогнозирования траекторного движения для прогнозного дисплея нового поколения, в т.ч. с использованием пилотажных стендов и программного обеспечения МАИ.

В рамках Консорциума аэрокосмических университетов в 2024 г. прорабатывались вопросы по трансформации и дальнейшему тиражированию модели аспирантуры, включающей выделение производственного и академического треков в рамках работы аспирантов над диссертациями, а также совместные работы в области БАС и малых космических аппаратов. Также в 2024 г. состоялось отчетно-перевыборное совещание, решением которого на очередной трехлетний срок Президентом Консорциума избран ректор МАИ М.А. Погосян.

В 2024 г. МАИ также выполнял работы в рамках консорциума под координацией МФТИ по «сквозной» технологии «Перспективные технологии для космических систем и сервисов» (по созданию электроракетной двигательной установки на базе стационарного плазменного двигателя малой мощности для решения задач управления орбитальным движением МКА).

Достигнутые результаты при реализации проекта «цифровая кафедра»

Проект «цифровая кафедра» МАИ стартовал в 2022/23 уч.г.: были открыты 6 программ профессиональной переподготовки. Рост интереса студентов к проекту ЦК привел к тому, что в 2023/24 уч.г. были усилены программы для ИТ-направлений подготовки с повышением уровня формируемых компетенций с базового до продвинутого и разработана еще одна программа для развития цифровых компетенций у «гуманитариев».

Партнерами ЦК из аэрокосмической отрасли являются: ФАУ «ЦАГИ», ПАО «Яковлев», АО «ОКБ им. А.С. Яковлева», ПАО «ОАК», КТРВ, ИКИ РАН и др. Кроме этого, студенты были вовлечены в проекты от ИТ-компаний: ООО «ПрофАгро», ООО «Фрифлекс», Wildberries, КЦ Доменных имен, ООО «СР ДАТА» и др.

Представители компаний преподают авторские курсы, а сами организации - принимают активное участие в разработке и экспертизе программ, организуют обучение и стажировки студентов с предоставлением доступа к инструментальным средствам и данным, формулируют темы для итоговых аттестационных работ (ИАР). Среди наиболее активных участников – ООО «С7 ТехЛаб», ПАО Сбербанк, ООО «Фрифлекс», ООО «СР ДАТА», ФАУ «ЦАГИ», ИСП РАН, ПАО «ОАК».

В 2024 г. реализуются 7 программ, позволяющие студентам приобрести дополнительные квалификации, на которые поступили свыше 3103 чел.:

для ИТ-направлений ООП

- «Методы искусственного интеллекта в задачах обработки результатов дистанционного зондирования Земли»: специалист по большим данным (в области компьютерного зрения) – 372 чел.;
- «Методы искусственного интеллекта и предиктивная аналитика в проектах дефектоскопии», специалист по качеству (в области цифровой дефектоскопии) – 263 чел.;

- «Цифровое моделирование и суперкомпьютерные технологии», программист (в области суперкомпьютерного моделирования технических систем) – 824 чел.;
для инженерных ООП
- «Прикладные системы инженерных расчетов», специалист по интеграции прикладных решений (в области инженерных расчетов) – 267 чел.;
- «Интеллектуальные технические системы», программист по внедрению и сопровождению интеллектуальных технических систем» – 552 чел.;
- другие*
- «Прикладные задачи машинного обучения и анализа больших данных», специалист по большим данным (в области бизнес-аналитики), для инженерных, экономических и гуманитарных ООП – 461 чел.;
- «Цифровые технологии в социально-гуманитарной сфере», специалист по интернет-маркетингу (в области проведения рекламных кампаний в социальных медиа), для экономических и гуманитарных ООП – 350 чел.

В октябре 2024 г. зачисленные студенты успешно прошли входной ассессмент.

В 2024 г. также свыше 2050 студентов завершили обучение на программах ЦК 2023/2024 уч.г. Студентами были реализованы более 200 проектов, многие из которых получили высокую оценку от компаний-партнеров и были интегрированы в их задачи по развитию и доработке существующих ИТ-продуктов и технологий.

В декабре 2024 г. студенты программы социо-гуманитарного направления прошли практику на базе BootCamp Сбер и получили цифровую компетенцию по промпт-инжинирингу.

Примером разработки компонентов системы для импортозамещения технологий ЕСМ (engine condition monitoring) авиационных двигателей стал кейс от компании ООО «С7 ТехЛаб». Студенческие команды разработали решения и алгоритмы на базе имеющихся данных по эксплуатации авиационных двигателей. Фактически был проведен реверс инжиниринг зарубежной системы на основе ее данных, в результате чего было разработано собственное решение для контроля состояния авиационных ГТД. Данная разработка применяется компанией ООО «С7 ТехЛаб» для оценки состояния авиационных систем.

Еще одним успешным кейсом является программа-приложение автоматического расчёта и построения профилей лопаток перспективных газотурбинных двигателей, применение которой приведёт к существенному ускорению, снижению себестоимости и повышению эффективности таких лопаток. Конструкторы-двигателестроители могут пользоваться им удалённо, со своих рабочих мест, через внутреннюю сеть своей организации. Проект получил наивысшую оценку экспертов на марафоне Цифровых кафедр.

Кейс ФАУ «ЦАГИ» стал основой проектов ЦК по проектированию ЛА специального применения, что позволило студентам познакомиться с отечественными средами инженерных расчетов, такими как Логос и прототип программно-аппаратного комплекса виртуального моделирования на базе отечественных суперкомпьютерных решений в обеспечение деятельности приоритетного технологического направления «Егорыч» (разработка ФАУ «ЦАГИ»). Наиболее успешные студенты защитили дипломные работы по профильным тематикам и были трудоустроены в ФАУ «ЦАГИ» и после окончания обучения.

Другим примером взаимовыгодного партнерства стала работа над проектами ЦК с компанией ООО «СР ДАТА» с использованием ресурсов ИКИ РАН. Компания выступила постановщиком комплексных кейсов, в которых задача от партнера по мониторингу лесов была объединена с вычислительными ресурсами МАИ и профильными системами исследовательского института – Вега Science. Благодаря данному проекту студенты получили возможность работать с «боевыми» данными на вычислительных мощностях. В ходе выполнения работы сформированы решения, которые в дальнейшем вошли в состав коммерческих продуктов по обработке данных дистанционного зондирования Земли перспективного стартапа ООО «СР ДАТА». Данные разработки и модули системы ИКИ РАН также были включены в учебно-методические комплексы ООП и широко применяются в учебном процессе.

В рамках социально-гуманитарного блока решаются кейсы по разработке систем интеллектуальной аналитики клиентов, голосовые помощники, автоматизированные системы для генерации аудио- и визуальных эффектов и проведения рекламных компаний. Данные проекты позволяют студентам существенно обогатить свои знания в области прикладных ИТ систем и сервисов на базе машинного обучения.

Обучение на ЦК позволяет студентам отработать «мягкие навыки»: лидерство и работа в команде, подготовка и публичное обсуждение (защита) проектов перед заказчиком из индустрии с реальными требованиями, выстраивание эффективных коммуникаций. Кроме того, смешанный характер команд и комплексность проектов позволяют студентам шире взглянуть на технологический стек, получить представление о проблемах и перспективах развития смежных предметных областей.

Сформированные у слушателей ЦК компетенции оказались достаточными для перехода с инженерного направления на ИТ при повышении уровня ООП (магистратура, спец. ВО), а также для участия в реализации ИТ-проектов лабораторий и центров компетенций университета.

Уровень развития цифровых компетенций студентов, прошедших обучение на ЦК, оказался достаточным для трудоустройства выпускников в ведущие ИТ-компании страны. В качестве кейсов трудоустройства можно привести примеры студентов, получивших предложения о трудоустройстве в Фрифлекс, Cloud, Сбер и другие.

Проекты ЦК дополнили учебно-методические комплексы ряда дисциплин программ высшего образования ООП.

Благодаря ЦК студенты вовлекаются в проекты СП-1 и СП-2. Например, Центр «Математическое моделирование» привлек студентов, прошедших обучение на ЦК, к реализации проектов «Цифровая платформа весового проектирования» и «Цифровое дело изделия». Студенты ЦК и ее выпускники активно работают с такими продуктами, как T-Flex DOCs и Логос на профессиональном уровне, что расширяет возможности разработки отечественных инженерных пакетов программ для конструкторов и прочнистов при создании авиационной и космической техники.

Также можно отметить кейс интеграции полученных проектных решений в деятельность СП-2 для разработки интеллектуальных систем мониторинга качества бетонных конструкций с беспилотников.

В 2024 г. МАИ стал победителем Всероссийского Марафона «цифровых кафедр», где студенты вузов-участников проекта представляли наиболее интересные проекты, а преподаватели и руководители делились опытом реализации программ. Экспертами

было высоко оценено практическое значение реализуемых проектов для решения реальных задач отрасли.

Раздел 2. Информация о рассмотрении ежегодного отчёта о реализации программы развития университетом – получателем специальной части гранта на развитие территориального и (или) отраслевого лидерства

25.12.2024 г. ежегодный отчёт о результатах реализации программы развития Московского авиационного института (национального исследовательского университета) в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» в 2024 г. рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета МАИ (выписка из протокола № 9 от 25 декабря 2024 г.).

20.01.2025 г. ежегодный отчёт о результатах реализации программы развития Московского авиационного института (национального исследовательского университета) в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» в 2024 г. рассмотрен и одобрен на заседании Правления ПАО «ОАК» – ключевого системообразующего предприятия авиастроительной отрасли (выписка из протокола № 361 от 21 января 2025 г.). Корпорацией отмечен вклад МАИ в перспективные авиастроительные программы, в развитие прикладной науки и совершенствование системы подготовки кадров в интересах авиационной промышленности.