

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

**СОГЛАСОВАН**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

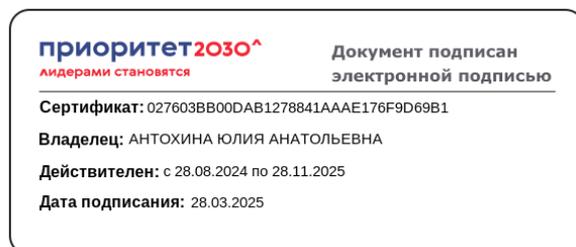
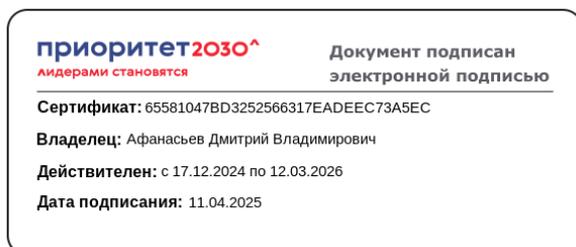
\_\_\_\_\_/Д.В. Афанасьев/  
(подпись) (расшифровка)

**УТВЕРЖДЕН**

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

РЕКТОР

\_\_\_\_\_/Ю.А. Антохина/  
(подпись) (расшифровка)



**ЕЖЕГОДНЫЙ ОТЧЕТ**  
о реализации программы развития университета  
в рамках реализации программы стратегического академического  
лидерства «Приоритет-2030» в 2023 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 ГУАП от «25» января 2024 года*

Санкт-Петербург, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Достигнутые результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности .....	3
1.1. Образовательная политика.....	4
1.2. Научно-исследовательская политика.....	6
1.3. Политика в области инноваций и коммерциализации разработок .....	14
1.4. Молодежная политика .....	17
1.5. Политика управления человеческим капиталом.....	19
1.6. Кампусная и инфраструктурная политика .....	20
1.7. Система управления университетом.....	21
1.8. Финансовая модель университета .....	21
1.9. Политика в области цифровой трансформации .....	21
1.10. Политика в области открытых данных .....	22
2. Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов .....	22
2.1. Стратегический проект «Aerospace R&D Centre» .....	22
2.2. Стратегический проект «Инженерная школа 2.0».....	25
2.3. Стратегический проект «Университет компетенций будущего».....	33
2.4. Стратегический проект «Цифровой университет».....	37
2.5. Стратегический проект «GoUP – твой опыт» .....	37
3. Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации .....	40
4. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»...	41

## **1. Достигнутые результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности**

Настоящий отчет подготовлен в соответствии с пунктами 4.3.7 соглашений о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации № 075-15-2023-399 от 20.02.2023 и № 075-15-2023-409 от 22.02.2023 между Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП), 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 №3 от 26.09.2021 заседания Комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

В отчете представлены результаты, достигнутые федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» при реализации Программы развития на 2021-2030 годы за период с 01 января 2023 года по 31 декабря 2023 года.

Особенностью Программы развития ГУАП с учетом существующих компетенций и научного задела университета является фокусировка в исследованиях, разработках и образовательной деятельности на четырех ядерных направлениях: аэрокосмосе, приборостроении, информационных технологиях и искусственном интеллекте, а также глобальных проблемах современности, в числе которых техносферная безопасность, бизнес-процессы, бизнес-модели и другие тематики.

В дорожной карте программы развития определены три этапа, первый из которых – в период до 2023 года включительно – «Накопление сил».

Вместе с достижением ключевых количественных показателей важно отметить три результата на качественном уровне:

- расширение исследовательской повестки;
- изменение роли в технологических цепочках промышленных партнеров;
- разработка и внедрение новых образовательных моделей.

На основании полученных результатов можно отметить, что ГУАП действует в соответствии с концепцией глокализации, а именно: локально проводимые изменения в университете имеют эффект, который вышел за его рамки и применяется в других вузах России и СНГ.

В исследовательской повестке речь идет о новых партнерах – корпорациях и крупных предприятиях, и новых тематиках, которые стали

возможны благодаря развитию материально-технической базы, в частности, приобретению уникального научного оборудования. Так, например, появились контракты на выполнение прикладных исследований по актуальным отраслевым направлениям:

- бортовых сетевых технологий;
- перспективных конструкций беспилотных авиационных систем (БАС);
- мультисервисных беспроводных сетей;
- лазерной спектроскопии для анализа продуктов обогащения руд.

Роль ГУАП в технологических цепочках постепенно меняется: мы встраиваемся в них наряду с научными организациями и производственными компаниями. Университет преобразуется структурно и в части бизнес-процессов в организацию платформенного типа – вуз-хаб.

В образовательной политике через два стратегических проекта (см. п. 2.2, п. 2.3) в ГУАП успешно внедряются другие модели индивидуальной опережающей подготовки для различных отраслей – элитных инженеров для новых и растущих отраслей и бакалавров и специалистов с упором на практическую деятельность и учет навыков будущего.

*Основным результатом реализации программы развития в 2023 году явилось изменение ставки на целевую модель отраслевого университета. Это означает, что тематики исследований должны соответствовать национальным целям развития страны и ядерным направлениям университета, быть интересны предприятиям разных отраслей, прежде всего, аэрокосмической.*

### **1.1. Образовательная политика**

В рамках реализации образовательной политики продолжены внедрение новой образовательной модели «1,5+2,5+2» в части программ магистратуры и адаптация модели для программ специалитета.

17-18 января 2023 года была проведена стратегическая сессия по развитию образовательной политики. Участие приняли научно-педагогические работники ГУАП, представители профильных организаций-партнёров.

Основными пунктами обсуждения стали:

- содержание учебного плана;
- инструменты реализации образовательных программ;
- проектная деятельность и необходимая инфраструктура;
- организационная модель ГУАП, необходимая для реализации образовательной политики.

Полученные результаты на стратегической сессии легли в основу корректировки процедуры внедрения новой образовательной модели ГУАП.

С целью создания образовательных программ, направленных на формирование у обучающихся навыков прикладных инженерных разработок, была проведена стратегическая сессия по управлению перспективными

проектами ГУАП. Участие приняли научно-педагогические работники Университета, а также представители организаций индустрии.

По результатам работы были разработаны проекты образовательных программ, а с 01.09.2023 начали реализовываться:

- в рамках специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения»: Математическое, программное и информационное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем;

- в рамках направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»: Разработка систем с искусственным интеллектом и элементами виртуальной и дополненной реальности;

- в рамках направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»: Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов;

- в рамках направлений подготовки 20.03.02 и 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»: Комплексное использование и охрана водных ресурсов;

- в рамках направления подготовки 10.04.01 «Информационная безопасность»: Информационная безопасность беспилотных мобильных объектов и киберфизических систем.

Также разработан один проект образовательной программы для реализации с 2024/2025 учебного года, поскольку требуется детальная проработка в связи с междисциплинарной направленностью:

- на стыке направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 24.03.02 «Системы управления движением и навигация», 27.03.04 «Управление в технических системах», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»: Беспилотные транспортные системы.

В основу данных образовательных программ легли передовые инженерные разработки, имеющиеся в университете.

Запуск онлайн-курсов, внедрённых в образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата и специалитета:

- «Информатика. Основы цифровой грамотности» – формирует цифровые компетенции, а также начальные навыки использования цифровых технологий и компетенции искусственного интеллекта;

- Модуль саморазвития: шесть дисциплин, входящих в него, позволяют обучающимся сформировать не просто универсальные компетенции, но и так называемые мягкие навыки.

Во все образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата и специалитета – внедрена дисциплина «Основы проектной деятельности». Для её реализации преподаватели прошли специализированные программы повышения квалификации. По результату каждый из них разработал концепцию реализации проектной деятельности под специфику своих образовательных программ.

В декабре 2023 года две специальности прошли профессионально-общественную аккредитацию Госкорпорации «Роскосмос»:

- 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»;
- 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами».

Тем самым образовательные программы ГУАП подтвердили высокий статус качества образовательной и научной деятельности в области ракетной техники и космической деятельности.

С целью привлечения иностранных граждан для обучения в ГУАП принято участие в специализированных международных образовательных выставках в Беларуси, Армении, Азербайджане, Казахстане, Индии, КНР, Кыргызстане.

9 октября 2023 года в ГУАП совместно с компанией Softline открылся центр киберучений (<https://new.guap.ru/pubs/15968>). Он станет инновационным и современным пространством, где обучающиеся смогут получить навыки работы в сфере информационной безопасности.

С 2023/2024 учебного года проект «Цифровая кафедра» перешёл в новый формат реализации. В образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата и специалитета, в зависимости от вида научной принадлежности, внедрены специализированные ИТ-модули, позволяющие сформировать у обучающихся передовые компетенции и навыки в области информационных технологий, создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения (см. также п. 4).

В качестве важного результата отметим, что в 2023 году были достигнуты все цели и показатели стратегического проекта «Университет компетенций будущего». Таким образом, он считается завершённым. С 2024 года проект переходит в статус текущей работы образовательной политики (см. подробнее в п. 2.3).

## **1.2. Научно-исследовательская политика**

В качестве реакции на изменение запроса рынка в реализации научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок ГУАП придерживается следующих подходов и принципов.

Подходы:

- формирование конкурентных преимуществ на традиционных рынках;
- выход на новые высокотехнологичные рынки;
- системная работа над созданием технических решений уровней готовности технологий 1-6 и интеллектуальной собственностью;
- цифровые сервисы для повышения эффективности исследований и разработок.

Принципы:

- узкопрофильная специализация;
- опережающее развитие по профилям деятельности;
- доминирующая позиция на целевых рынках подготовки кадров и

НИОКР.

В 2023 году были продолжены корректировка и дополнение содержания перечня выполняемых научно-исследовательских проектов: при сохранении междисциплинарности повестки большее внимание как ответ на ситуацию с отсутствием отечественных аналогов стало уделяться проведению специализированных, узкопрофильных исследований и разработок с коротким сроком выполнения (6-12 месяцев) и жесткими требованиями к результатам. Это нашло отражение в заключении «коротких» договоров с новыми заказчиками: ПАО «Газпромнефть», АО «Буревестник» и другими.

Наличие в структуре университета особого конструкторского бюро радиоэлектронных систем и других инженерно-конструкторских подразделений позволяет ГУАП играть роль в решении задач реверсивного инжиниринга с точки зрения перепрофилирования всех существующих систем и перевода их на новую технологическую базу. Это подтверждается ежегодным ростом в 1,5 раза объемов договоров на выполнение НИОКР и оказание услуг от предприятий реального сектора экономики, прежде всего, оборонно-промышленного комплекса, в частности, АО «ГОЗ Обуховский завод» (входит в Концерн ВКО «Алмаз-Антей»), ОАО «Оборонтест».

Решение задач научно-исследовательской политики невозможно без вовлечения обучающихся в исследовательскую и проектную деятельность. В 2023 году количество участников студенческого научного сообщества возросло на 57 и составило 233 обучающихся.

Для построения целевой модели осуществляется не только ставка на прикладной исследовательский приоритет. Также большое внимание уделяется подготовке готовых команд молодых ученых, проводящих исследования и нацеленных на формирование продукта.

Второй год подряд ГУАП представлен в университетской лиге научных слэмов – проекте по развитию движения Science Slam в вузах. Проект осуществляется при поддержке Министерства науки и высшего образования. Science Slam – это битва ученых. У каждого участника есть 10 минут, чтобы доступно и интересно представить своё научное исследование, проект или разработку.

Форма взаимодействия с заказчиками на выполнение НИОКР – система регулярного проведения круглых столов с участием представителей университетов, НИИ, предприятий реального сектора экономики, региональных и федеральных органов исполнительной власти. В результате – создание и регулярная деятельность рабочих групп по ключевым направлениям университета.

Формат продвижения результатов работы – от задач партнеров, сочетание подходов Market Pull и Technology Push. Благодаря такому подходу в 2023 году удалось разработать ряд решений, влияющих на изменение аэрокосмической отрасли в соответствии с концепцией «бесшовного неба».

Также сформирована дорожная карта проведения научных исследований и разработок из собственных средств университета. Объем финансирования в 2023 году составил 18,63 млн. руб.

10 марта 2023 года состоялась церемония открытия учебно-исследовательской лаборатории проектирования малых космических аппаратов (<https://new.guap.ru/pubs/10495>). Новая лаборатория – это пространство, где студенты ГУАП смогут получать знания и развивать инженерные и исследовательские навыки, востребованные в различных направлениях ракетно-космической отрасли. Её оборудование будет использоваться для проведения практических занятий со студентами, для получения опыта работы и подготовки к практикоориентированному (бывш. демонстрационному) экзамену по дисциплине (компетенции) Future Skills «Инженерия космических систем».

Оснащение лаборатории включает учебно-методические комплексы развития знаний и инженерных навыков, востребованных в различных направлениях ракетно-космической отрасли, позволяет вести инженерные практикумы и проектную деятельность в области спутникостроения, наземного приема данных, управления спутниками. Лаборатория оснащена образовательными комплектами SiriusSat-3U и ОрбиКрафт 3D, совместимыми с платформой Орбикрафт-Про, имеющими такую же архитектуру, как и у реальных космических аппаратов. В составе комплекта – УКВ-приемопередатчики, позволяющие отправлять и принимать информацию по каналу УКВ, в котором работает большинство «кубсатов».

В рамках открытия лаборатории была проведена выставка студенческих разработок и уникальных научных установок, подготовленных командами университета. Среди них – беспилотные летательные аппараты, разработанные и собранные в подразделениях Инженерной школы ГУАП – лаборатории беспилотных авиационных систем и инженерном гараже.

Также были представлены созданные в центре аэрокосмических исследований и разработок система автоматизированного моделирования и проектирования сетей SpaceWire, орбитальный эксперимент «НОРБИ», визуальная интегрированная среда разработки переносимого программного обеспечения для встраиваемых многоядерных систем VIPE, прототип планетарного ровера для отработки бортовых сетей, уникальная научная установка – стенд «АССИСТ».

Почетными гостями мероприятия стали генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Ю.И. Борисов и вице-губернатор Санкт-Петербурга В.Н. Княгинин.

19 апреля 2023 года состоялось открытие центра компетенций по беспроводным технологиям (<https://new.guap.ru/pubs/12664>). Взаимодействие науки, образования и структур бизнеса, а также применение потенциала вузов для развития наукоемких производств обсудили в ходе круглого стола.

Во время открытия центра были продемонстрированы результаты проекта, выполненного по заказу ПАО «Газпром нефть». У компании на месторождениях находятся установки с большим количеством датчиков с использованием традиционных проводных систем. В ГУАП разработали программно-аппаратный стенд, демонстрирующий совместную работу датчиков с использованием технологий LoRa, NB-IoT, RFID, LTE, Wi-Fi 6, и

отечественные системы радиочастотной идентификации на основе технологии поверхностных акустических волн. Стенд можно адаптировать к условиям конкретного объекта и ускорить внедрение беспроводных технологий на объекты нефтегазового сектора.

Кроме того, была продемонстрирована работа методик испытаний оборудования LoRaWAN, предоставленных партнером AuroraEvernet. Компания обозначила проблему возникновения сильных побочных излучений в определённых условиях использования. В ГУАП разработаны программно-аппаратный комплекс для проведения испытаний радио-тракта, а также методика измерения потребления тракта питания, антенн и протокола беспроводной передачи данных LoRaWAN. Комплекс можно использовать для развития компетенций стандартизации устройств и ускорить внедрение российских протоколов беспроводных технологий Интернета вещей.

Оборудование нового центра компетенций по беспроводным технологиям позволит не только проводить научные исследования и опытно-конструкторские разработки, но и осуществлять тестирование выпускаемых в РФ устройств и программного обеспечения систем Интернета вещей.

В 2023 году и в дальнейшем особое внимание будет уделено трем проектам:

1. «Сетевая инфраструктура летательных аппаратов России» («СИЛА России», см. также п. 2.1).

Проект выполняется созданным в 2022 году Центром аэрокосмических исследований и разработок и ориентирован на создание нового поколения бортовых сетевых технологий и систем. Для достижения поставленных результатов созданы сам центр и необходимая инфраструктура в университете, образован функционирующий консорциум «Аэрокосмические системы нового поколения», члены которого готовы выполнять задачи по постановке требований, отработке, тестированию и внедрению новой технологии в авиации и космосе. Создана и успешно эксплуатируется партнерами уникальная научная установка «Аэрокосмический стенд SpaceWire для исследования, сертификации и тестирования» (УНУ «АССИСТ»).

Реализация проекта является входом университета в новую междисциплинарную область технологических исследований – в формирование концепции единого коммуникационного пространства «бесшовного неба». Данное направление уже получило поддержку в рамках инициативы НТИ по ближнему космосу. Оно соответствует принятым поручениям Президента России по формированию национального проекта по развитию отечественной космической индустрии. Вход в область «бесшовного неба» требует существенного изменения профиля компетенций специалистов, возможности быстрого наращивания НИОКР, а также их коммерциализации.

По указанной причине в 2023 году обновлено содержание образовательных программ, создана растущая сеть партнеров для реализации инициативы «СИЛА России» вместе с АО «РЕШЕТНЕВ», ФАУ

«ГосНИИАС», АО НИИ «Субмикрон», ЦНПО «Ленинец», КБ «Арсенал» и другими. Роль ГУАП в данной кооперации – внедрение новых стандартов подготовки и исследований в области коммуникаций в большом сегменте российской космической индустрии.

В рамках проекта «СИЛА России», в соответствии с запросом заказчиков, будут: создана глобальная сеть обмена данными для любых типов летательных аппаратов и наземной инфраструктуры, сформирован новый рынок удаленных сервисов доступа к космическим и воздушным ресурсам, организовано производство аппаратных прототипов, которые будут внедрены в реальные проекты совместно с членами профильного консорциума «Аэрокосмические системы нового поколения».

Реализация проекта «СИЛА России» позволит ГУАП в аэрокосмической отрасли стать ведущей организацией по разработке концепции глобальной унифицированной технологии коммуникации для любых типов летательных аппаратов и наземной инфраструктуры и ведущим университетом России по подготовке профильных инженеров.

## 2. «Беспилотные авиационные системы ГУАП» («БАС ГУАП»).

В соответствии с целью утвержденного в декабре 2023 года национального проекта «Беспилотные авиационные системы», Стратегией развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и дорожной картой отраслевого научно-технического совета ассоциации работодателей и предприятий индустрии беспилотных авиационных систем «Аэронекст», ключевыми задачами ГУАП в рамках проекта будут:

- сквозные НИОКР по созданию российских БАС и комплектующих;
- системные технологии (управление и контроль, интеграция, навигация, сетевое и роевое взаимодействие);
- безопасность (модели и алгоритмы определения угроз, обнаружение, идентификация, противодействие);
- технологии искусственного интеллекта (нейросети, датасеты, обработка данных, защита информации);
- силовые установки и энергоснабжение БАС.

Отдельное внимание в ГУАП уделяется разработке новых автоматизированных систем для обработки данных с беспилотных авиационных систем, новых решений по идентификации материальных объектов, динамических моделей на основе данных от БАС, моделей и методов построения цифровых пространственных моделей объектов для широкого класса индустриальных, городских и транспортных задач, задач исследования систем и прогнозирования развития. Особую актуальность сегодня принимают задачи интеграции данных с малых космических аппаратов и беспилотных авиационных систем, задачи согласованной работы и создания моделей центров управления и анализа данных.

При этом также актуально решение задачи объединения мобильных автономных интеллектуальных беспилотных роботизированных систем в единый комплекс, обеспечивающий реализацию гибридных (одновременно

самолетного и вертолетного типов) робототехнических функций и комплексирование разнородной информации, что позволит решать сложные поставленные задачи в едином информационном пространстве по заданному конкретному плану и заданию.

Эти работы и исследования предусматривают создание демонстрационного образца мобильного пространственно-распределенного комплекса, объединяющего интеллектуальные беспилотные роботизированные системы различных назначений, типов и видов базирования - беспилотные наземные и летательные аппараты (в перспективе безэкипажные катера и необитаемые подводные аппараты), а также гибридные варианты.

На основе вышесказанного обосновывается актуальность в проведении исследований как по набору и разметке натуральных данных, так и по моделированию (синтезу) размеченных данных в интересах создания систем, реализующих нейросетевые технологии с возможностью их обучения, дообучения и переобучения для конечных устройств бортового различного беспилотного базирования.

Данное научно-техническое решение позволит повысить оперативность поиска и достоверность распознавания объектов интереса. В научно-техническом проекте будет реализовано развитие теоретических и прикладных аспектов комплексной обработки потоковых данных в пространственно-распределенных, многосенсорных и гибридных комплексах адаптивного оперативного мониторинга и прогнозирования развития чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на основе применения искусственного интеллекта и обработки больших объемов данных, поступающих в режиме реального времени.

Все вышеуказанные особенности требуют разработки новых специализированных систем, интеллектуальных методов комплексной обработки информации, которые в настоящее время отсутствуют. Все это определяет актуальность, научную новизну и научный уровень предлагаемого проекта.

Проект будет осуществляться в Центре интеллектуальных беспилотных роботизированных систем, создание которого запланировано на 2024 год.

Модель управления Центром будет выстроена на идеологии снижения потерь. Это позволит обеспечить постоянное совершенствование бизнес-процессов за счет выстраивания Центра интеллектуальных беспилотных роботизированных систем в виде корпоративного хаба для партнеров, в том числе международных, например, китайской компании Hainan Wai Fu Consulting. С ней ГУАП подписал соглашение о сотрудничестве.

Эта бизнес-модель управления свяжет вместе кадровую политику и технологическое развитие предприятий партнеров, а также преобразует процесс обучения кадров в прямое стратегическое развитие для всех участников.

Помимо выполнения указанных исследований и разработок в проекте «БАС ГУАП» большое внимание уделено построению модели подготовки

инженеров-разработчиков, конструирующих высокотехнологичные решения, а не только обеспечивающих технологические процессы.

Так, с 2020 года для обеспечения реализации опережающей подготовки выпускников по направлениям бакалавриата «Технология транспортных процессов», «Системы управления движением и навигация» ГУАП первым в России включил в учебные планы дисциплину «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Образовательные модули, в том числе новые методы и модели подготовки, помогают развивать профессии будущего и готовить высококвалифицированных специалистов для отрасли БАС.

Обучение проходит в лаборатории БАС Инженерной школы ГУАП. Лаборатория состоит из исследовательского центра и специализированного закрытого летного поля. Обучение включает представление математических моделей и методов, изучение полетных режимов, программные среды для программирования автономного полета. На специальных тренажерах студенты отрабатывают навыки пилотирования, проходят практику по настройке и сборке агрегатов беспилотной авиационной системы. По окончании обучения проводится практикоориентированный экзамен. Он направлен на проверку стратегически важных компетенций для отрасли беспилотных авиационных систем – мониторинга, идентификации объектов и других. Выпускники получают индивидуальный Паспорт компетенций, подтверждающий полученные навыки. Прохождение экзамена и оценку полетов курируют приглашенные эксперты отрасли и менеджеры компетенции «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», «Летающая робототехника» Агентства развития профессий и навыков.

### 3. «Цифровое производство и роботизация ГУАП» (см. также п. 2.2).

В соответствии с пунктами государственной программы РФ по развитию электронной и радиоэлектронной промышленности до 2025 года целью проекта является становление университета отраслевым центром компетенций по разработке и совершенствованию проектов промышленных цифровых процессов и производств с учетом задач обеспечения технологической независимости в приборостроительной области.

Ключевыми задачами в рамках проекта будут:

- проведение научных исследований в тесной кооперации с партнерами;
- интеграция научных проектов в образовательную деятельность для сокращения сроков и удешевление проектирования на стороне технологических процессов партнеров;
- создание привлекательной научной экосистемы для талантливых студентов и аспирантов, способствующей их вовлечению в экспериментально-исследовательскую деятельность.

Функционирование проекта будет опираться на созданную в рамках программы развития ГУАП систему университетских сервисов. При этом система управления будет подчинена lean-идеологии (снижению потерь), которая позволит обеспечивать постоянное совершенствование наукоемких бизнес-процессов.

Ключевые исследователи ГУАП в рамках обозначенных выше четырех ядерных направлений сформируют компетентностные модели исследовательских программ с учетом научных и опытно-конструкторских запросов представителей партнера. В свою очередь, ключевые исследователи локализируют задачи для проектных менеджеров в зависимости от кадрового и научно-технологического запроса индустриальных и технологических партнеров. Отличительной особенностью организационной структуры проекта является его быстрая адаптивность под нестандартные научно-технологические запросы партнеров в рамках изменения их бизнес-моделей в меняющихся рыночных условиях. Ключевые исследователи и проектные менеджеры будут назначаться на период решения задач комплексного проекта с непосредственной поддержкой кадров и инфраструктуры всех ядерных направлений ГУАП.

Программа научных исследований и разработок проекта «Цифровое производство и роботизация ГУАП» будет содержать следующие основные пункты исследований в интересах приборостроительной отрасли:

- проектирование исполнительных органов и приводов робототехнических средств;
- разработка системы предиктивной аналитики эксплуатационных параметров и остаточного ресурса оборудования;
- бортовая интеллектуальная система авионики на базе обработки данных с бортовой видеокамеры летательного аппарата;
- разработка аналитических моделей, алгоритмов и систем моделирования светового распределения от систем промышленного искусственного освещения;
- разработка междисциплинарного подхода к автоматизированному мониторингу на основе методов технического зрения;
- система автономной логистики производства на базе беспилотных транспортных систем;
- проектирование готовых технических решений по реновации иностранного оборудования автоматизации технологических процессов;
- разработка интеллектуальных паркоматов и электрических зарядных станций для электромобилей с поддержкой удаленного мониторинга, встроенных технологий;
- создание программных продуктов и операционных систем робототехнических комплексов на базе отечественной микроэлектроники;
- разработка моделей и алгоритмов регулирования перенапряжений в электрических сетях промышленных предприятий с распределенными энергоресурсами.

Реализация проекта «Цифровое производство и роботизация ГУАП» позволит ускорить создание дискретного и безлюдного производства в приборостроительной отрасли машиностроения с учетом задач обеспечения технологической независимости Российской Федерации. Данный научно-исследовательский подход позволит предприятиям приборостроительной

отрасли машиностроения в кратчайшие сроки решить свои фронтальные задачи по завершению импортозамещения в области радиоэлектронных разработок, выходу на рынок отечественной электронной компонентной базы, повышения производительности труда.

В основе подхода к решению указанных фронтальных задач в рамках проекта будут применение научно-исследовательского подхода по развитию радиофизического и радиотехнического приборостроения и производство замены ручного труда сборочных работ на линиях массового производства робототехническими средствами.

### **1.3. Политика в области инноваций и коммерциализации разработок**

В ходе выполнения политики:

- проведены мероприятия по определению перечня целевых индустриальных партнеров в соответствии с приоритетными направлениями развития ГУАП;

- совместно с индустриальными партнерами сформированы требования к продуктам и сервисам по приоритетным направлениям развития ГУАП.

С начала реализации Программы развития осуществляются:

- популяризация предпринимательства среди обучающихся, формирование предпринимательской среды, пространства притяжения и развитие передовых компетенций в сфере предпринимательства;

- актуализация и пересмотр механизмов защиты прав интеллектуальной собственности, в том числе с привлечением внешних авторов;

- ежедневное обновление базы данных объектов интеллектуальной собственности в сети Интернет для обеспечения открытости разработок ГУАП с целью привлечения внешних заказчиков;

- защита объектов патентного права посредством регистрации изобретений, созданных в ГУАП, в Евразийском патентном ведомстве;

- распространение полезной для научных коллективов информации (научно-исследовательские отчеты, научные журналы, новостные рассылки, конференции, торговые ярмарки, выставки, и т.д.);

- еженедельное информирование студентов и сотрудников ГУАП о возможностях коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности;

- индивидуальные консультации по подбору и подаче заявок на конкурсы по коммерциализуемым проектам;

- консультации по возможности коммерциализации технологических проектов (определение стадии проекта, определение целевой аудитории, подбор ключевых партнеров, расчет экономических показателей, экспертиза коммерческого потенциала научно-технических и технологических разработок).

В мае 2023 года был открыт центр трансфера технологий (ЦТТ) ГУАП. Положение о ЦТТ утверждено решением ученого совета ГУАП от 25.05.2023,

протокол № УС-04. Положение содержит шесть разделов: «Общие положения», «Задачи и функции центра», «Руководство деятельностью центра», «Состав, структура и организация работы центра», «Материально-техническое обеспечение деятельности центра», «Заключительные положения».

Утвержденная в 2023 году программа ЦТТ включает четыре группы мероприятий: в сфере маркетинга, развития нормативной базы, развития персонала, кооперации с бизнесом и ЦТТ.

Содержание программы ЦТТ сводится к трансформации существующих, созданию новых и совместной работе структурных подразделений, объединенных в центр трансфера технологий, с целью повышения эффективности управления и увеличения объемов НИОКР посредством представления исследовательским коллективам возможностей по реализации проектов и коммерциализации РИД.

Разработана стратегия коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Стратегия подлежит утверждению в установленном в университете порядке. Также предусмотрен регулярный (не менее, чем один раз в год) механизм актуализации и внесения в нее изменений в соответствии с достигнутыми результатами и изменяющимися обстоятельствами.

Разработано положение об авторском вознаграждении с целью формирования стимулов к разработке и регистрации результатов интеллектуальной деятельности. Положение утверждено приказом ГУАП от 29.12.2023 № 05-707/23. Положение содержит пять разделов: «Общие положения», «Виды вознаграждения за служебные объекты интеллектуальной деятельности ГУАП», «Порядок выплаты вознаграждений за служебные объекты интеллектуальной деятельности ГУАП», «Порядок расчета вознаграждений за служебные объекты интеллектуальной деятельности», «Заключительные положения».

Совместно с ООО «УК СОБА»:

- разработана методика с научно-техническим обоснованием коммерческой перспективности рейтингования результатов инициативных и заказных НИОКР ГУАП и защищенных результатов интеллектуальной деятельности (РИД);

- сформирован перечень из 106 ранжированных РИД (изобретений и полезных моделей) по разработанной методике по степени потенциальной коммерциализации;

- разработана методика анализа конкурентов и партнеров с научно-техническим обоснованием конкурентоспособности посредством конкурентной технологической разведки и бенчмаркинга;

- разработана методика анализа результатов инициативных и заказных НИОКР ГУАП и защищенных РИД посредством патентного ландшафта с учетом дальнейшей коммерциализации;

- выполнен анализ конкурентов и партнеров (в том числе конкурентной технологической разведки, бенчмаркинга) ТОП-3 РИД из представленного

рейтинга;

- выполнен анализ патентного ландшафта ТОП-3 РИД из представленного рейтинга;
- составлена дорожная карта коммерциализации ТОП-3 РИД на основании проведенного анализа.

Проведены мероприятия по построению кооперации с российскими центрами компетенций в области трансфера технологий. В ноябре 2023 года ГУАП стал членом Национальной ассоциации трансфера технологий. 15.05.2023 подписано соглашение о сотрудничестве в области трансфера технологий и коммерциализации разработок с Санкт-Петербургским государственным морским техническим университетом, а 24.05.2023 – с Ярославским государственным техническим университетом.

Выполнен анализ деятельности конкурентов и партнеров. Помимо ЦТТ ГУАП рассмотрены 47 центров трансфера технологий в российских университетах и научных организациях, в том числе 10 из числа не входящих в перечень поддержанных Министерством науки и высшего образования РФ в конкурсе грантов. Также проанализированы 76 инжиниринговых центров, осуществляющих деятельность в приоритетных направлениях развития промышленности. Их сеть охватывает 39 субъектов Российской Федерации. Далее рассмотрены технологические и индустриальные партнеры указанных ЦТТ и инжиниринговых центров.

По итогам реализации политики в 2023 году можно выделить основные перспективные сценарии коммерциализации РИД:

- совместное патентование и коммерциализация с индустриальными партнерами;
- патентование РИД с последующим отчуждением индустриальному партнеру и выплатой роялти автору;
- реинжиниринг и патентование для защиты российских предприятий от претензий компаний из недружественных стран и/или выпуска импортозамещающей продукции;
- новые образовательные программы по защите и управлению интеллектуальной собственностью (в т.ч. ДПО).

Новая ценность, создаваемая ЦТТ в университете:

- работа с долгосрочными, крупными и сложными проектами с большим количеством участников;
- привлечение за конкурентное вознаграждение специалистов высокой квалификации с трансфером их знаний и навыков в инновационную экосистему университета;
- привлечение студентов к коммерциализации РИД как вклад в подготовку будущих технологических предпринимателей;
- расширение сотрудничества с НИИ и университетами по совместной коммерциализации РИД;
- сетевое сотрудничество с другими ЦТТ.

Можно сделать вывод, что, с одной стороны, целью любой

предпринимательской деятельности является получение прибыли. Поэтому назначение ЦТТ – увеличение объемов внебюджетного финансирования за счет платежей по договорам о распоряжении исключительными правами на РИД и коммерческими НИОКР.

С другой стороны, для достижения финансового результата и формирования корпоративной культуры необходимо создать систему поддержки исследователей от возникновения идеи до получения прибыли. Изобретателю важно знать, что в вузе есть структура, которая поможет защитить его права на разработку, представить ее в виде, понятным заказчику, и довести до заключения договора. Университеты, обладающие такой комплексной цепочкой, более привлекательны для исследователей.

#### **1.4. Молодежная политика**

Приоритет молодежной политики ГУАП как неотъемлемой части образовательного процесса – это создание условий для успешной социализации и эффективной самореализации молодежи, развития потенциала и его использование в интересах инновационного развития вуза, региона, страны. Работа в этом направлении носит плановый и систематический характер, не ограничивается временем аудиторных занятий, включает деятельность обучающихся в свободное от учебы время.

Ключевая цель ГУАП в рамках реализации молодежной политики – создать к 2030 году профессиональный базис и среду по формированию современного инженера, которые включают в себя возможности, отраслевые образовательные мероприятия, студенческие сообщества, инициативы, навыки:

- возможности – комплекс мероприятий для личностного и профессионального развития абитуриентов и обучающихся университета;
- отраслевые образовательные мероприятия – открытые лекции, встречи, мастер-классы и другие мероприятия по авиационному и аэрокосмическому направлению;
- студенческие сообщества – поддержка и развитие студенческих сообществ по различным направлениям деятельности;
- инициативы – вовлечение обучающихся в социальную практику и поддержка социально значимых инициатив и проектов;
- навыки – развитие soft skills, надпрофессиональных навыков, которые способствуют формированию и совершенствованию профессионализма.

Для достижения поставленной цели в 2023 году были проведены мероприятия по приоритетным направлениям.

В рамках проекта «ГУАП городу» для сохранения исторической памяти и культурного наследия в честь 250-летия со дня основания Чесменского дворца был создан видеоролик для показа обучающимся ГУАП, школьникам, горожанам Санкт-Петербурга и жителям регионов России.

Продолжается реализация проекта «Молодой ученый». Осуществляется развитие Студенческого научного сообщества (СНС). Сформированы

«научные спутники» из числа студентов-активистов СНС. В мае 2023 года состоялся научно-технический семинар, где обучающиеся представили проекты по ядерным направлениям. Летом 2023 года разработана методика, и подготовлены документы по организации деятельности СНС. В рамках всероссийского форума космонавтики и авиации «КосмоСтарт» проведен научно-технический семинар по одному из ядерных направлений «Аэрокосмос», в рамках которого свою экспертную связь по проектам обучающихся дали эксперты Госкорпорации «Роскосмос».

С целью повышения узнаваемости ГУАП и привлечения большего числа абитуриентов из Санкт-Петербурга с января 2023 года началась реализация проекта «Амбассадоры ГУАП».

Амбассадоры ГУАП – это студенты, которые выполняют представительскую функцию и занимаются распространением информации об университете для абитуриентов, посещая школы Санкт-Петербурга, а также различные форумы и другие мероприятия. Были проведены две образовательные школы для подготовки Амбассадоров. Амбассадоры с февраля по апрель 2023 года посетили 43 образовательных учреждения и охватили 2289 учащихся. Результатом работы Амбассадоров стало увеличение числа первокурсников из Санкт-Петербурга по итогам приемной кампании. Так, в 2022 году доля иногородних участников составляла 76%, а в 2023 году стала 52%. С сентября по декабрь 2023 года 12 студентов выступили в 33 образовательных учреждениях и охватили 1629 учащихся. В целом проектом были охвачены 3918 школьников.

Для развития деятельности «Ассоциации выпускников ЛИАП-ГУАП» в июне 2023 года прошла встреча выпускников 2018 года «5 лет спустя», которая послужила формированию новых форматов взаимодействия с выпускниками. По результатам встречи были сформированы канал в Telegram и план мероприятий для выпускников в течение года. Вторая встреча в рамках Ассоциации состоялась в октябре 2023 года. Итогом этой встречи послужило то, что среди выпускников университета были найдены партнеры в качестве потенциальных работодателей.

В марте 2023 года для осознанного выбора треков по ядерным образовательным программам, реализуемым в рамках новой образовательной модели, была проведена сессия – диалог с активом студенческих групп второго курса с проректором по учебной деятельности в формате «вопрос-ответ» и для дальнейшего транслирования повестки в учебные группы. В сентябре 2023 года проведена открытая встреча-консультация по выбору треков с проректором по учебной работе, на которой присутствовали свыше 600 обучающихся второго курса. Одними из критериев по выбору треков стали результаты прохождения тестирований на платформе «Россия – страна возможностей», мотивированная презентация и портфолио.

По проекту «ГУАП для молодежи GoUp» с целью профориентационной деятельности были организованы и проведены 3 профильных класса для школьников по направлениям: «Экология», «Метрология», «Экономика и право». В июне 2023 года проведены две летние школы по направлениям:

«Экономика и право» и «Технологии будущего». С сентября 2023 года были запущены профильные классы по направлениям: «Метрология» и «Экономика и право».

Для сохранения наследия и преумножению национальных достижений космической и авиационной отраслей в декабре 2023 года состоялся Всероссийский форум космонавтики и авиации «КосмоСтарт». Участие приняли 40 участников из 7 регионов (г. Ухта, г. Казань, г. Великий Новгород, г. Железногорск, г. Волжский, станица Брюховецкая, Краснодарский край, Республика Коми), 2000 очных участников, 1 048 000 просмотров трансляций в течение 2 дней в социальной сети Вконтакте, 21 школа-участница. В работе Форума участие приняли 10 экспертов – представителей ракетно-космической отрасли.

### **1.5. Политика управления человеческим капиталом**

В ГУАП большое внимание уделяется профессиональному развитию работников, особенно научно-педагогических, что позволяет университету качественно реализовывать образовательные программы с применением современных образовательных технологий, повышать эффективность онлайн-обучения.

В соответствии с планом мероприятий на 2023 год 446 работников университета (научно-педагогические работники, работники из числа инженерно-технического, учебно-вспомогательного и административно-управленческого персонала) прошли обучение по 940 программам дополнительного профессионального образования, в том числе 185 работников прошли повышение квалификации по использованию информационных и коммуникационных технологий и 139 работников – по работе с лицами с ограниченными возможностями здоровья.

С целью формирования, сохранения и развития человеческого капитала, опережающего развития квалификации работников университета, обеспечивающего передовой характер и высокое качество образовательной и научной деятельности, в сентябре 2023 года в составе Управления персонала создан отдел развития персонала, а внедряемая в университете практика применения компетентностного подхода в управлении персоналом признана одной из лучших среди вузов-участников Программы «Приоритет-2030» и вошла в электронный сборник лучших практик Программы «Приоритет-2030».

Благодаря созданным в университете условиям, в целях развития кадрового потенциала в 2023 году, на должности педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, по основной работе трудоустроены 19 работников в возрасте до 39 лет, один иностранный работник и 57 молодых специалистов приняты на должности инженерно-технических работников, в том числе 31 человек – в подразделения Инженерной школы ГУАП, в составе которой в марте 2023 года с целью стимулирования связи между образовательной и исследовательской деятельностью университета создано два новых подразделения –

образовательная фабрика по электрическим зарядным станциям «УНИКУММОТОРС – ГУАП» и лаборатория киберспорта и геймификации образования (см. также п. 2.2).

В январе 2023 года на базе АО «Концерн «Гранит-Электрон»» создана базовая кафедра прикладных информационных управляющих систем, что подтверждает готовность ГУАП взаимодействовать с предприятиями реального сектора экономики.

Университет продолжает активно привлекать специалистов-практиков, в том числе для реализации стратегических проектов. По состоянию на 31.12.2023 в ГУАП на должности педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, трудоустроены 152 специалиста, имеющие опыт работы на предприятиях реального сектора экономики.

В целях повышения мотивации работников и увеличения научных показателей университета, его конкурентоспособности с 01.09.2023 внесены изменения в действующий в ГУАП эффективный контракт для финансовой поддержки научно-педагогических работников, стимулирования публикационной активности.

Для улучшения качества образовательной деятельности и эффективности научных исследований в 2023 году работники университета были задействованы в программах академической мобильности, в том числе, в рамках сотрудничества с Ургенчским государственным университетом в марте 2023 года состоялась поездка сотрудника кафедры высшей математики и механики ГУАП в г. Ургенч республики Узбекистан для проведения лекционных и семинарских занятий по математическим дисциплинам со студентами, обсуждения направлений возможного научного сотрудничества, а в июне 2023 года сотрудник управления цифрового развития принял участие в Международной летней школе по информационным технологиям и робототехнике в Полоцком государственном университете имени Евфросинии Полоцкой в г. Новополоцк республики Беларусь. В декабре 2023 года сотрудник Инженерной школы ГУАП принял участие в тренинге по вычислительным мощностям на базе Центра сотрудничества Китая и Шанхайской организации сотрудничества в области больших данных (г. Шанхай, КНР).

Перечисленные мероприятия в дальнейшем положительно скажутся на повышении образовательного и исследовательского потенциала ГУАП.

### **1.6. Кампусная и инфраструктурная политика**

С целью развития инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров в кампусной политике предусмотрены проекты «Адаптивный кампус» и «Спортивный кампус».

Кампусная политика реализуется в соответствии с планом мероприятий на 2023 год: продолжают ранее начатые мероприятия по проектированию и согласованию проектно-сметной документации в органах государственной власти центрального диспетчерского поста инженерных систем и систем безопасности ГУАП, актового зала с приспособлением его для современного

использования под многофункциональный зал-трансформер.

Получены договоры от ресурсоснабжающих организаций о техническом присоединении инженерных систем к проектируемому зданию физкультурно-оздоровительного комплекса ГУАП.

Открыты новые лаборатории, такие, как лаборатория киберспорта и геймификации образования Инженерной школы ГУАП, образовательная фабрика по электрическим зарядным станциям «УНИКУММОТОРС – ГУАП» (см. также п. 2.2).

### **1.7. Система управления университетом**

Для выполнения мероприятий Программы развития продолжено совершенствование системы управления университетом.

В соответствии с разработанной в 2022 году структурой внешнего экспертного совета определены кандидаты на вхождение в совет из числа представителей предприятий, являющихся технологическими и индустриальными партнерами ГУАП. Функция внешней экспертизы реализации политик и проектов ранее была продемонстрирована при принятии решений в ходе проведения внутриуниверситетского конкурса передовых инженерных школ ГУАП в сентябре-ноябре 2022 года.

### **1.8. Финансовая модель университета**

Дорожная карта Программы развития включает в себя три периода: «Накопление сил» (2021-2023 годы), «Устойчивое развитие» (2024-2027 годы), «Достижение результатов» (2028-2030 годы).

Реализация первого периода («Накопление сил») невозможна без осуществления ставки на создание материально-технической базы, прежде всего, для проведения образовательного процесса, а также научных исследований и разработок.

Следовательно, 38,8% общего объема средств гранта 2023 года были направлены на приобретение специального оборудования, 28,2% средств – на оплату работ и услуг сторонних организаций.

Определен объем собственных средств ГУАП, направленных на реализацию Программы развития в 2023 году. Он составил 116,05 млн. руб.

### **1.9. Политика в области цифровой трансформации**

Весной 2023 года был проведен акселератор «Время IT», в котором приняли участие более 700 обучающихся (см. также п. 2.2).

В октябре прошел третий региональный цифровой форум «Время IT», в котором приняли участие представители более 30 компаний в области IT, а также более 700 обучающихся в очном формате.

Запущен сервис выдачи электронных почт в домене университета через личные кабинеты студентов и заявки на сайте. Идут работы по утверждению ответственных сотрудников за разделы сайта в электронном виде, утверждено новое положение о сайте. Проходят работы по реализации рекомендаций, полученных при аудите защищенности информации на ресурсах

университета. Регулярно ведется канал для сотрудников университета, где раскрываются различные темы, связанные с цифровой гигиеной, безопасностью в сети, цифровыми навыками, а также новыми функциями цифровой инфраструктуры ГУАП.

#### **1.10. Политика в области открытых данных**

Выполнено формирование эталонного справочника должностей ГУАП. Сформированы дашборды по повышению квалификации сотрудников университета, приемной кампании, компьютерной обеспеченности университета, контингенту обучающихся, трудоустройству выпускников, а также рейтингу M-Rate. Доступ к дашбордам предоставлен заинтересованным лицам.

## **2. Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов**

Развитие ядерных направлений в ГУАП осуществляется за счет реализации 5 стратегических проектов: «Aerospace R&D Centre», «Инженерная школа 2.0», «Университет компетенций будущего», «Цифровой университет», «GoUP – твой опыт».

### **2.1. Стратегический проект «Aerospace R&D Centre»**

В рамках реализации «Фабрики знаний» Aerospace R&D Centre проведен запуск программы повышения квалификации по технологии SpaceWire. Первыми обучение прошли сотрудники НПЦ «Импульс» (г. Санкт-Петербург) с 19 сентября по 20 октября 2023 года. Программа включает в себя курс лекций по современным бортовым космическим сетям SpaceWire, GigaSpaceWire, охватывает существующие транспортные протоколы в рамках данной технологии, а также имеет детальный курс практических занятий.

Закончено создание новой образовательной программы специалитета под цели аэрокосмической индустрии с возможностью организации целевой подготовки (специальность 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения», специализация «Математическое, программное и информационное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»). Целью программы является подготовка высококвалифицированных кадров для российской аэрокосмической отрасли по компетенциям в области телекоммуникаций. 1 сентября 2023 года был произведен первый набор на программу в количестве 25 человек, программа вызвала большой интерес у абитуриентов.

2 февраля 2023 года в каталоге Научно-технологической инфраструктуры Российской Федерации зарегистрирована уникальная научная установка (УНУ) «Аэрокосмический стенд SpaceWire для исследования, сертификации и тестирования» (АССИСТ) <https://nauka.tass.ru/nauka/17038749>.

Стенд включает в себя прототип бортовой сети, основанный на технологии SpaceWire, а также средства для подключения внешних устройств и проведения диагностики.

УНУ АССИСТ позволяет:

– проводить тестирование нового технического оборудования на совместимость с конкретным оборудованием, обеспечивающим работу бортовой сети SpaceWire (такая проверка позволяет испытывать технические средства в реальной бортовой сетевой структуре, где в состав сети включено различное оборудование);

– выполнять проверку на соответствие новых технических решений стандарту SpaceWire-RUS (различные сценарии передачи данных позволяют проверить корректность аппаратной и программной реализаций и их соответствие стандарту);

– проводить тестирование новых протоколов транспортного или прикладного уровней, работающих поверх стандарта SpaceWire-RUS, анализировать характеристики и оперативно вносить изменения в разрабатываемый протокол при необходимости.

Сайт УНУ «АССИСТ»: <https://guar.ru/m/assist-spw>. Карточка УНУ АССИСТ на портале НТИРФ: <https://ckp-rf.ru/catalog/usu/3649804/>

Проведено обсуждение с АО «РЕШЕТНЁВ» (членом консорциума «Аэрокосмические системы нового поколения») о совместной удаленной стыковке УНУ «АССИСТ» с оборудованием, расположенным на территории предприятия, для тестирования совместимости российских и зарубежных реализаций стандарта SpaceWire.

30 мая 2023 года в рамках XXVI международной научной конференции «Волновая электроника и инфокоммуникационные системы» (WECONF-2023) и в рамках VIII Всероссийского форума космонавтики и авиации «КосмоСтарт» состоялись два заседания консорциума «Аэрокосмические системы нового поколения» («Generation «Aerospace»). Круглые столы с участием представителей крупных предприятий аэрокосмической отрасли стали возможностью обсудить перспективы сферы бортовых коммуникационных сетей. Участниками стали сотрудники АО «РЕШЕТНЁВ», ФАУ «ГосНИИАС», АО НИИ «Субмикрон», ЦНПО «Ленинец», КБ «Арсенал», НПО «Импульс», АО «НИИ телевидения», НИИ Радио, ООО «СДС», АО «ЦКБА», Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, НИИ «Командных приборов». На встречах были представлены доклады о технологиях, перспективах и проблемах данной области с точки зрения космоса и авиации в настоящее время. Встречи подтвердили эффективность выбранного формата работы консорциума как рабочей группы по коммуникационным технологиям в аэрокосмосе и дают возможность наладить взаимодействие внутри индустрии (<https://new.guar.ru/pubs/13695>; <https://new.guar.ru/pubs/16224>).

Начато проектирование сетевой образовательной программы магистратуры по направлению «Встроенные системы» совместно с Казанским национальным исследовательским техническим университетом им. А.Н. Туполева – КАИ. Предварительно запуск программы планируется на сентябрь 2024 года.

В августе-сентябре 2023 года реализован первый проект в рамках

Малого инновационного производства Aerospace R&D Centre по монтажу плат для реализации бортового оборудования SpaceWire-Ethernet-Bridge.

За год опубликовано 36 научных статей, из них: 8 индексируются в Scopus (1 шт. в Q1, 1 шт. в Q3), 9 индексируется в журналах из перечня ВАК. Зарегистрировано 4 РИД.

Сотрудники Центра приняли участие в следующих конференциях:

- «Созвездие Роскосмоса: траектория науки»;
- 32th Conference of Finnish-Russian University Cooperation in Telecommunications (FRUCT);
- Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии;
- Wave Electronics and its Application in Information and Telecommunication Systems (WECONF);
- «Королёвские чтения»;
- 15th International Conference «Intelligent System» (INTELS'22);
- Конгресс Международной астронавтической ассоциации (IAC-2023);
- Принят доклад на Форум «Космическая интеграция» (перенесен на ноябрь 2023 года).

Успешно реализованы следующие НИР:

– «Гарантия-2025-ГУАП» (Этап 2); Участие в разработке международных стандартов ИСО и CCSDS в части рабочей области «Бортовые интерфейсы КА» (SIOS), разработка предложений в Программы участия делегации организаций РКП Российской Федерации в заседаниях ИСО ТК20/ПК13 и CCSDS и Обобщенных позиций организаций ракетно-космической промышленности на заседаниях ИСО ТК20/ПК13 «Космические системы передачи данных и информации» и Консультативного комитета по системам космических данных (CCSDS) по тематике рабочей области SOIS. Заказчик - АО «ЦНИИМаш».

– «СГС-Т2.2-ГУАП-2023». Разработка архитектуры и требований к унифицированному протоколу для сетевой программно-аппаратной платформы высокоинтегрированного БРЭО. Заказчик – Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем» (ФАУ «ГосНИИАС»).

– Методы разделения программных и аппаратных ресурсов в бортовых космических сетях нового поколения. Заказчик: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

В 2023 году в рамках НИР из собственных средств ГУАП «Анализ и исследование технологий и протоколов передачи данных в аэрокосмической сфере с целью разработки технологии «Сетевая Инфраструктура Летательных Аппаратов России» был произведен анализ существующих технологий для обмена данными на борту летательных аппаратов, а также проведено исследование технологий передачи данных на борту самолетов (в том числе и перспективных). Проведено исследование передачи данных для принципиально новых физических сред, таких как лазерная связь. Проработаны технические требования к универсальному стеку протоколов

передачи на базе концепций, представленных в стандартах CCSDS, SAVOIR и ГОСТ. Базовым стандартом выбран новейший открытый международный стандарт SpaceFibre. Также проработан основной стек технологий и детали дальнейшей реализации концепции «СИЛА России».

## **2.2. Стратегический проект «Инженерная школа 2.0»**

За январь-декабрь 2023 года сотрудниками Инженерной школы ГУАП было:

- опубликовано 28 статей РИНЦ;
- получено 9 свидетельств на программы ЭВМ;
- опубликовано 12 статей в журналах, входящих в перечень ВАК (квартилы 1 и 2);
- опубликовано 6 статей, индексируемых в базе данных Scopus;
- издано 10 учебно-методических публикаций (учебные пособия, методические пособия и т.д.).

14 апреля 2023 года состоялось заседание участников Консорциума «Инженерное образование» (<https://new.guap.ru/pubs/12636>), на котором участники подвели итоги деятельности в рамках стратегического проекта «Инженерная школа 2.0» за 2022 год и обсудили перспективы сотрудничества на 2023 год.

По итогам заседания каждое подразделение Инженерной школы ГУАП сформировало новые направления деятельности в рамках дорожных карт развития на 2023 год совместно с партнером.

По результатам работы с технологическими и промышленными партнерами к консорциуму «Инженерное образование» в 2023 году присоединились пять партнеров: ООО «Калейдоскоп», ООО «Вертикаль», ООО «Индутех», ООО «Воздушные ворота северной столицы», ООО «РемиКойл».

На сегодняшний день в консорциуме 29 партнеров. Это высокотехнологичные предприятия, производственные организации, ИТ-компании.

В 2023 году с партнерами было заключено 3 договора, 2 из которых на НИОКР, а один – на разработку онлайн-курса.

За отчетный период на базе Инженерной школы были созданы два совместных с партнерами научно-образовательных пространства:

29 марта 2023 года состоялось открытие лаборатории киберспорта и геймификации образования Инженерной школы ГУАП (<https://mr-7.ru/articles/2023/03/29/laboratoriia-kibersporta-i-geimifikatsii-obrazovaniia-otkrylas-v-peterburge-news>), где происходит подготовка 31 киберспортсмена, организовано 5 студенческих киберспортивных турнира (более 50 участников) и 2 турнира в рамках движения Фиджитал-игр (71 участник), проведены 2 стрим-трансляции по геймификации образования с участием внешнего эксперта: Astroneer и Trailmakers. Команды от ГУАП приняли участие в 12 региональных и 4 общероссийских турнирах.

25 апреля 2023 года состоялось открытие образовательной фабрики по электрическим зарядным станциям «УНИКУММОТОРС – ГУАП» (<https://www.ntv.ru/novosti/2760365>). Разработана дорожная карта деятельности лаборатории, в рамках которой на данный момент ведется работа над программой повышения квалификации «Проектирование электротехнического оборудования зарядной инфраструктуры», начата работа по практикоориентированной подготовке обучающихся в части сборки, испытаний и эксплуатации электрических зарядных станций, разработаны и проведены профориентационные мастер-классы.

Для выполнения задач Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по её реализации, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 21 июня 2023 года № 1630-р, была разработана технология производства компонентов БПЛА. Проект «БПЛА Вертикаль 2» представляет собой универсальный самолёт с системой вертикального взлёта. Аппарат может использоваться для аэрофотосъёмки, мониторинга, доставки грузов и поисково-спасательных работ при температурах от -20 до +40 °С, во время дождя/снега и при скорости ветра до 10 м/с. БПЛА может выполнять полёт в ручном или в полностью автоматическом режимах. Аппарат на 90% состоит из углепластика, изготовленного по промышленной технологии вакуумной формовки с использованием композитных матриц. БПЛА успешно прошёл лётные испытания летом 2023 года. На данный момент идет планирование опытного производства.

Для реализации программы развития Инженерной школы, в соответствии с технологическим направлением «Новые производственные технологии», указанном в Концепции технологического развития на период до 2030 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 года № 1315-р, была подана заявка на грант на оказание государственной поддержки создания и развития передовых инженерных школ. Команда ГУАП заняла 36 место из 73 поданных заявок.

Развитие образовательной деятельности Инженерной школы в 2023 году характеризуется следующими мероприятиями:

1. Разработана новая образовательная программа по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», направленность «Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов». Данная образовательная программа утверждена решением Ученого совета ГУАП от 22.06.2023 № УС-05. В августе 2023 года осуществлен прием 29 студентов на данную образовательную программу, а с сентября 2023 года начались занятия.

2. Совместно с АО «Силовые машины» разработана и реализована программа ДПО «Цифровое проектирование электрических машин». Восемь сотрудников АО «Силовые машины» проходят обучение по программе, три сотрудника прошли обучение и получили удостоверения о повышении квалификации.

3. Разработана и реализована программа ДПО «Программирование и наладка промышленных робототехнических комплексов», 10 сотрудников АО

«Невское проектно-конструкторское бюро» прошли обучение и получили удостоверения о повышении квалификации.

4. Разработан курс «Критическое инженерное мышление», целью которого является развитие критического рефлексивного мышления в отношении инженерных задач, их целостного видения, обучение рефлексии как неотъемлемой составляющей профессиональной личности инженера, развитие когнитивных и метакогнитивных навыков высокого уровня применительно к решению инженерных задач в области БПЛА. В результате освоения курса у студентов формируются навыки применения на практике технологий критического инженерного мышления при разработке виртуальной среды для управления движением БПЛА, моделирования поведения БПЛА посредством внешних и внутренних воздействий. При этом обучающиеся могут проводить ряд натурных апробаций для решения критических инженерных задач в физической среде после тестирования в виртуальной среде, что приводит к раннему вовлечению в исследовательскую и проектную деятельность. В разработке курса использовались такие технологии, как геймификация, моделирование процессов проектирования и симуляция инженерных решений. Данный курс будет внедрен во все ядерные образовательные программы бакалавриата и специалитета с 01 сентября 2024 года.

5. Совместно с партнерами ведется разработка онлайн-курса «Технология изготовления секций обмотки электрических машин».

Для популяризации науки и выстраивания образовательной траектории обучающихся в марте 2023 года сформирована страница «Лекторий» на сайте Инженерной школы ГУАП (<https://guap.ru/m/ens/lecture>), где представлен календарь открытых мероприятий для обучающихся ГУАП и открытые видеолекции. Лекторий Инженерной школы – это цикл специализированных лекций, мастер-классов, семинаров от ведущих экспертов организаций-партнеров и высококвалифицированных специалистов Инженерной школы. Мероприятия посвящены таким направлениям развития техники и технологий, как искусственный интеллект, машинное обучение, интернет вещей, новые производственные технологии, 3D-моделирование, робототехника, информационная безопасность и кибербезопасность, электроэнергетика и беспилотные авиационные системы.

Проведены следующие мероприятия образовательного и научно-исследовательского характера, которые позволяют реализовать новый практикоориентированный подход обучения с применением сквозных цифровых технологий:

– хакатон по разработке VR-приложений от компании InterActive (<https://new.guap.ru/pubs/10477>);

– семинар-практикум для студентов от компании MGBot (<https://new.guap.ru/pubs/10412>);

– два мастер-класса с участием представителей партнеров;

– открытое межвузовское мероприятие «Виртуальный дронафутбол» (<https://new.guap.ru/pubs/11575>);

– хакатон по проектированию электрических машин. Призерам предстоит обучение в СКБ «Силовые машины – ГУАП». Хакатон проводился при поддержке Акционерного общества «Силовые машины – ЗТЛ, ЛМЗ, Электросила, Энергомашэкспорт»;

– хакатон «Эффективное проектирование»; заданием соревнования было рассчитать и спроектировать освещение взлетно-посадочной полосы, а именно выбрать осветительные устройства в зависимости от их назначения, выбрать и проложить кабельную продукцию в программном комплексе nanoCAD Электро с использованием баз данных оборудования в сервисе iPRO;

– мастер-класс на тему «Индустрия 4.0 или что такое цифровые двойники» для студентов стран Ближнего Востока и Африки; в рамках международного сотрудничества ГУАП сотрудники Инженерной школы провели мастер-класс, на котором были рассмотрены используемые технологии, методы моделирования и оптимизации цифровых двойников;

– хакатон «Когнитивная эргономика и критическое инженерное мышление с применением БПЛА»; конкурсное задание заключалось в создании участниками собственных игровых уровней для виртуальных дронов в виртуальной среде моделирования из заранее заготовленных объектов и препятствий; студентам было необходимо из подготовленных элементов создать виртуальную трассу (игровой уровень) для дронов, которые управляются с мио-браслетов; незаменимыми помощниками в оценке результатов стали дети, которые были приглашены для тестирования трасс, созданных ребятами;

– хакатон «Проверка и аттестация электроизмерительных устройств»; мероприятие было организовано технологическим партнером лаборатории электроэнергетики Инженерной школы ГУАП – ООО «НПП Марс-Энерго», ведущей компанией в области проверки электроизмерительных приборов; благодаря совместной работе с командой лаборатории энергетики были подготовлены специализированные практические и теоретические задания для студентов старших курсов энергетического и металлургического профилей.

В рамках подготовки в подразделениях Инженерной школы студентами получены следующие индивидуальные достижения:

– второе место в Первых городских соревнованиях по СТЗ «Аргус», которые прошли 09.03.2023 в СПбПУ (<https://new.guap.ru/pubs/10491>);

– победа команды ГУАП в этапе чемпионата дронов «DRONE SPORTS LEAGUE», который прошел 18-19.03.2023 в г. Москве: (<https://new.guap.ru/pubs/11496>);

– демонстрация разработок в рамках VI Межмузейно-вузовского фестиваля «В музей – сегодня, в науку – завтра!», который прошел 30.03.2023 в СПб ФИЦ РАН (<https://new.guap.ru/pubs/11555>);

– второе, третье и пятое места на Кубке Губернатора Санкт-Петербурга по робототехнике, 18-20.05.2023 (<https://new.guap.ru/pubs/13643>);

– диплом второй степени на Первых межвузовских соревнованиях по

системам технического зрения в СПбПУ, которые состоялись 09.03.2023;

– дипломы первой и второй степени на XVIII Европейском конкурсе на лучшую студенческую научную работу ISA (ESPC-2023), проводившемся 01.04.2023.

Информация о кадровой политике инженерной школы:

1. Сотрудники Инженерной школы в количестве 16 человек прошли обучение по программам повышения квалификации, в том числе с использованием ресурсов индустриальных партнеров.

2. Два сотрудника Инженерной школы прошли стажировку на базе партнера.

3. Трудоустроены в Инженерную школу более 20 обучающихся ГУАП.

4. Формируется комплексная система мотивации через систему профессиональных траекторий, которые учитывают характер вида профессиональной деятельности и эффективности каждого сотрудника.

В рамках развития международного сотрудничества с 19 по 26 июня 2023 года прошла II международная летняя школа ГУАП-ПГУ по информационным технологиям и робототехнике (<https://new.guap.ru/pubs/13741>). Студенты Полоцкого государственного университета имени Ефросинии Полоцкой (ПГУ, Республика Беларусь) прошли фундаментальную и практическую подготовку на базе Инженерной школы ГУАП, создавали 3D-модели электрических машин, проектировали детали, работали с лазерным станком и композитными материалами, программировали промышленных роботов. С 26.06.2023 по 01.07.2023 студенты ГУАП в рамках летней школы посетили ПГУ. За время пребывания в Республике Беларусь восемь студентов ГУАП успели посетить экскурсию по Полоцкому колледжиуму, диалоговую площадку «Лучшие практики реализации проектов на основе технологий виртуальной реальности», побывать на мастер-классе по сургучной печати и изготовлению памятного сувенира, а также на фотосессии в исторических образах. Помимо этого, ребята узнали основы современной технологии монтажа электронных компонентов и поработали в лабораториях Полоцкого государственного университета.

01-02.07.2023 в рамках продвижения образовательных программ и результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Инженерная школа ГУАП приняла участие в VK Fest (<https://new.guap.ru/pubs/13777>, <https://new.guap.ru/pubs/13779>). За два дня сотрудники Инженерной школы познакомили желающих с направлениями подготовки вуза, возможностями и перспективами. Студенты рассказали о своих проектах, разработках и научной деятельности в ГУАП.

В рамках развития экосистемы технологического предпринимательства в ГУАП Инженерной школой:

– выиграно две заявки по конкурсному отбору образовательных организаций высшего образования в целях финансового обеспечения организации акселерационных программ поддержки проектных команд и студенческих инициатив для формирования инновационных продуктов: заявка на проведение акселератора «Время IT» (весна 2023 года) и

«Акселератор ГУАП 2023» (осень 2023 года);

– успешно реализована с 30.03.2023 по 30.06.2023 акселерационная программа «Время IT», по которой прошли подготовку 512 студентов, был реализован 51 проект по рынкам НТИ «Аэронет», «Технэт», «Эдунет»; все проекты прошли внешнюю экспертизу партнерами ГУАП, в том числе консорциума «Инженерное образование»;

– проведена преакселерационная программа в период с 21.03.2023 по 30.03.2023, состоящая из четырех онлайн- и офлайн-мероприятий, в том числе с участием партнеров;

– успешно реализована с 04.10.2023 по 16.12.2023 акселерационная программа «Акселератор ГУАП – 2023», состоящая из 33 онлайн- и офлайн-мероприятий; в «Акселератор ГУАП – 2023» прошли подготовку 546 студентов, было реализовано 57 проектов по рынкам НТИ «Аэронет», «Энерджинет» и «Хоумнет»; все проекты прошли внешнюю экспертизу партнерами ГУАП, в том числе консорциума «Инженерное образование», среди которых основными являлись ПАО «Газпром нефть», АО «Силовые машины», ОАО «РЖД», ООО «Геоскан», ООО «Аск Лаборатория», ООО «Управляющая компания СОБА» (Союз организаций бизнес-ангелов);

– разработан и сформирован онлайн-курс «Основы технологического предпринимательства» в качестве учебно-методической поддержки обучающихся ГУАП, которые решили в 2023 году выполнять выпускную квалификационную работу как стартап, данный курс прошли более 1000 студентов;

– поданы заявки на конкурс «Студенческий стартап», пять из которых были выиграны обучающимися ГУАП.

27-28.07.2023 Инженерная школа принимала участие на Экономическом и гуманитарном форуме «Россия-Африка» с целью международного развития (<https://new.guap.ru/pubs/14803> <https://new.guap.ru/pubs/14805>). В рамках работы сессий были рассмотрены вопросы формирования новых устойчивых связей между университетами России и стран Африки, а также доступность научной информации, которая является одним из ключевых факторов в организации и проведении научных исследований. Областью российско-африканского взаимодействия остается подготовка квалифицированных кадров. Тесная кооперация с африканскими учебными заведениями налаживается и в рамках Российско-Африканского сетевого университета.

С 28.07.2023 по 08.08.2023 проходил проектно-образовательный интенсив «Архипелаг-2023». Сотрудники Инженерной школы принимали участие в рамках продвижения образовательных программ и результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (<https://new.guap.ru/pubs/14815>). Помимо круглых столов и сессий, посвященных апробированию инициатив в сферах беспилотной авиации, биотеха и урбанизации, ГУАП также принял участие в соревнованиях «Гонка дронов», где занял призовое место.

С 14.08.2023 по 20.08.2023 проходил форум «Армия-2023», в котором

приняли участие сотрудники Инженерной школы (<https://ok.ru/guapru/topic/160802220979638>). Заведующие лабораторий искусственного интеллекта и кибербезопасности заключили соглашения с новым партнёром, лабораторией НПО «Эшелон», о предоставлении программ для обеспечения информационной безопасности и реагирования на киберинциденты. Были достигнуты соглашения о совместной разработке программ дополнительного профессионального образования на базе ГУАП с уже действующими компаниями-партнерами консорциума «Инженерное образование». Также на стендах форума были возобновлены отношения по разработке учебных стендов для отработки навыков парашютной подготовки.

27 августа 2023 года прошел фестиваль «Вместе ярче – 2023», где Инженерная школа ГУАП представила свои разработки и интерактивные зоны (<https://new.guap.ru/pubs/14837>). Сотрудники продемонстрировали разработки: зарядные станции электромобилей «Business» и «Home», мобильные роботы «Динамика компании MGBot», учебный робот-манипулятор Trossen, умный фонарь, симулятор производственного цеха в цифровом двойнике, беспилотный летательный аппарат по аэродинамической схеме «бесхвостка» с несущим фюзеляжем и параболовидной передней кромкой. Для фестиваля Инженерная школа ГУАП подготовила интерактивные зоны: «Виртуальный дронефутбол», сейфовая ячейка с вводом пароля с помощью технологии дополненной реальности, игра в дополненной реальности «Битва за аэрокосмический в AR», демонстрационная система «MyFaceLey» по распознаванию личности по биометрии лица, мастер-класс по авиамоделированию. Также ГУАП стал партнером конкурса «Мы бережем энергию! Мы бережем планету!».

27 августа 2023 года прошел чемпионат «Drone Sports League», в котором Команда Инженерной школы стала самой результативной по количеству побед и наград за все этапы чемпионата (<https://new.guap.ru/pubs/14834>). Сотрудники и студенты приняли участие в чемпионате в рамках вовлечения обучающихся в научно-исследовательские, опытно-конструкторские и инновационные работы и в результате завоевали большинство призовых мест, а также были отмечены организаторами конкурса.

В рамках вовлечения обучающихся в научно-исследовательские, опытно-конструкторские и инновационные работы, а также осуществления поддержки обучающихся 28 августа 2023 года студенты Инженерной школы заняли первое место в студенческом инновационном конкурсе «Свободный полет» (<https://new.guap.ru/pubs/14832>). Организаторы отметили, что беспилотные летательные аппараты решают большое количество технических задач, поэтому данная сфера всегда нуждается в прогрессивных идеях. С этой целью они вовлекают студентов к участию в конкурсе, популяризируют научно-техническую деятельность.

В рамках подготовки кадров для приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и социальной сферы Инженерной школой

совместно с Кластером высоких наукоемких технологий и инжиниринга «Креономика» с 5 по 7 сентября 2023 года прошли тренировочные соревнования Future Skills по компетенции «Цифровое производство», приуроченные к V отраслевому чемпионату в сфере цифровых технологий DigitalSkills 2023. Цель мероприятия – совершенствование навыков в среде профессионалов индустрии технологий, возможность внести вклад в цифровизацию экономики страны, обмениваться опытом и получить оценку экспертного сообщества (<https://new.guar.ru/pubs/14855>).

С 11 по 15 декабря 2023 года в рамках Российской недели роботизации в Инженерной школе прошли международные студенческие соревнования «Robotics Skills» по робототехнике. На соревнованиях «Robotics Skills» участники команд проектировали, производили, собирали, устанавливали, программировали, управляли и обслуживали механические, электрические системы и системы управления роботами, а также выявляли и устраняли неисправности в системах их управления. Соревнования проводились по трем компетенциям: «Мобильная робототехника», «Промышленная робототехника» и «Цифровое производство». В соревнованиях приняли участие более 70 студентов из 7 вузов РФ и Республики Беларусь. Обучающиеся ГУАП завоевали золотые медали во всех компетенциях.

В рамках профориентационной деятельности более 200 школьников приняли участие в деятельности Инженерной школы в целях ранней профессиональной ориентации. В том числе были проведены:

– 22 профориентационных мероприятия для школьников Санкт-Петербурга и Ленобласти в рамках проекта «Политехнический класс» (экскурсии, мастер-классы и т.д.) <https://guar.ru/m/poliklass>;

– интеллектуальный конкурс «Энергия успеха», где более 50 школьников представили результаты своей проектной деятельности в виде стендовых докладов и презентаций разработок, выполняемых под руководством магистрантов и сотрудников ГУАП, по результатам конкурса были опубликованы статьи в сборнике докладов молодежной секции ежегодной международной научно-технической конференции «Завалишинские чтения – 2023» (<https://new.guar.ru/pubs/12650>);

– с 5 по 9 июня 2023 года первая Летняя школа «Технологии будущего» на базе Инженерной школы (<https://new.guar.ru/pubs/13728>), где в течение недели старшеклассники из 8 школ познакомились с новыми технологиями и направлениями университета.

22 марта 2023 года в рамках консорциума «Новое инженерное образование» (куратор – Томский политехнический университет) прошла бриф-сессия, где были представлены результаты реализации стратегического проекта «Инженерная школа 2.0» ГУАП за 2022 год. Также на бриф-сессии обсудили вопросы, связанные с внедрением новых моделей инженерного образования, разработкой научно-методических основ образовательных инициатив, поделились знаниями об успешной реализации научных проектов в области подготовки инженерных кадров, в том числе в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

(<https://nio.tpu.ru/presentations/22-03-2023/>). Было получено приглашение на вступление в консорциум «Новое инженерное образование».

21.09.2023 был выпущен репортаж на телеканале «Санкт-Петербург» о работе студентов в лаборатории беспилотных авиационных систем ГУАП (<https://new.guap.ru/pubs/15925>). Съёмочная группа телеканала посетила лабораторию беспилотных авиационных систем Инженерной школы. Сюжет посвящен технологиям, которые востребованы сегодня на крупных производствах страны. Корреспондент телеканала побеседовал с руководителем лаборатории беспилотных авиационных систем ГУАП об уникальности разрабатываемых в университете дронов, какие задачи они выполняют. Деятельность лаборатории осуществляется в том числе благодаря программе «Приоритет-2030» и национальному проекту «Наука и Университеты».

В сентябре 2023 года прошла образовательная выставка российских университетов в Баку (<https://new.guap.ru/pubs/15948>). Общение представителей университетов и потенциальных студентов стало возможностью представить условия обучения, образовательные программы учебных заведений, ответить на все интересующие вопросы. Двухдневная выставка позволила школьникам и студентам узнать об условиях поступления по квоте Правительства России. На круглом столе «Межвузовское взаимодействие, инновационные технологии в образовательной среде. Обмен практиками» представители российских и азербайджанских вузов наметили перспективные направления взаимодействия.

### **2.3. Стратегический проект «Университет компетенций будущего»**

Проект реализуется как сервисный проект образовательной политики.

В рамках реализации проекта в весеннем семестре 2022/2023 учебного года (с 06.02.2023 по 28.05.2023) студенты ГУАП прошли обучение по пяти дисциплинам, формирующим навыки будущего: «Машинное обучение и большие данные», «Разработка мобильных приложений», «Цифровая метрология», «Интернет-маркетинг», «Корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности». 04.04.2023 на вебинаре «Работа с вузовским направлением в 2023 году», проведенном представителями Агентства развития профессий и навыков (АРПН), было анонсировано переформатирование демонстрационного экзамена (ДЭ) в системе высшего образования. Из-за трансформации ДЭ в практикоориентированный экзамен (ПЭ) и изменения его правил проведения в июне 2023 года студенты ГУАП не принимали участие в сдаче ПЭ (новые правила проведения были озвучены АРПН только 30.06.2023).

В осеннем семестре 2023/2024 учебного года (с 01.09.2023 по 24.12.2023) 506 студентов 21 направления подготовки бакалавриата изучали 12 дисциплин (компетенций), формирующих навыки будущего: «Роботизированная сварка», «Аддитивное производство», «Проектирование нейроинтерфейсов», «Технологическое предпринимательство», «Лазерные технологии», «Квантовые технологии», «Облачные технологии», «Эксплуатация

беспилотных авиационных систем», «Инженерия космических систем», «Интернет вещей», «Промышленная робототехника», «Цифровая метрология». С учетом новых правил проведения ПЭ в период промежуточной аттестации (в рамках экзаменационной сессии с 25.12.2023 по 29.12.2023) 252 студента 16 направлений подготовки бакалавриата сдали практикоориентированные экзамены по 9 дисциплинам (компетенциям), формирующим навыки будущего. Все студенты получают Skills Passport - индивидуальный Паспорт компетенции – электронный документ, отражающий уровень владения практическими навыками.

На сегодняшний день в ГУАП в образовательные программы бакалавриата внедрены 22 дисциплины (компетенции) Future Skills в 40 направлений подготовки, в том числе разработанная ГУАП и утвержденная в сентябре 2022 года компетенция «Экспортная деятельность». В 2024/2025 учебном году университетом планируется внедрение дисциплин (компетенций) Future Skills в образовательные программы специалитета.

Продолжается подготовка студентов для участия в чемпионатах различных уровней (региональных, межвузовских, международных, корпоративных) по компетенциям Future Skills. С 01.01.2023 по 31.12.2023 сборная ГУАП приняла участие в 18 чемпионатах различного уровня (в том числе 5 – корпоративных, 5 – международных, 4 – региональных, 3 – национальных, 1 – вузовский) и завоевала 38 медалей (13 золотых, 15 серебряных, 7 бронзовых, 3 медальона за профессионализм).

Стоит отметить, что на данный момент четко проявляется тенденция на проведение корпоративных чемпионатов (Росатом, Роскосмос, Россети, ОСК), и ГУАП активно принимает в них участие. Так, на базе университета в июле 2023 года состоялся VIII корпоративный чемпионат профессионального мастерства «Молодые профессионалы Роскосмоса – 2023», а в сентябре 2023 года – VIII открытый корпоративный чемпионат профессионального мастерства работников обществ Группы АО «ОСК». Таким образом, ГУАП развивает сотрудничество с индустриальными партнерами.

С 18 по 24 сентября 2023 года сборная ГУАП приняла участие в V отраслевом чемпионате в сфере цифровых технологий DigitalSkills 2023 и завоевала 6 медалей (3 золотые, 1 серебряная, 2 бронзовых) и 2 медальона за профессионализм. DigitalSkills 2023 – масштабное ежегодное мероприятие, выступающее площадкой по апробации и демонстрации перспективных высокотехнологичных профессий в сфере цифровизации. Наравне с корпорациями сборная ГУАП демонстрировала свое мастерство в 12 компетенциях чемпионата: «Инженерный дизайн САД», «Интернет вещей», «Интернет-маркетинг», «Информационная безопасность (кибербезопасность)», «Квантовые технологии», «Корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности», «Машинное обучение и большие данные», «Проектирование нейроинтерфейсов», «Разработка мобильных приложений», «Современные и перспективные сети мобильной связи (5G)», «Цифровая метрология» и «Цифровое производство». Стоит отметить, что все эти компетенции являются компетенциями будущего, и

ГУАП демонстрирует свои знания, умения и навыки во всех вышеперечисленных сферах. Особенностью чемпионата стало то, что университет представил собственную, разработанную в 2023 году, высокотехнологичную компетенцию - «Современные и перспективные сети мобильной связи (5G)».

С 4 по 10 ноября сборная ГУАП принимала участие по четырем высокотехнологичным компетенциям в международном чемпионате «BRICS Future Skills Challenge – 2023» в дистанционном формате, а уже с 11 по 18 ноября 2023 года наравне с крупными корпорациями – в международном чемпионате высокотехнологичных профессий Хайтек в г. Екатеринбурге. В период с 02.10.2023 по 31.10.2023 и с 11.12.2023 по 15.12.2023 ГУАП провел VII Открытый отборочный чемпионат по стандартам АРПН по 20 компетенциям, из них 14 компетенций будущего. Этот чемпионат нацелен на развитие навыков и талантов студентов в настоящем для работы в будущем, помогает в выборе востребованной профессии, создаёт трамплины для карьерного роста. В этот же период (11.12.2023-15.12.2023) в рамках Российской недели роботизации прошел международный чемпионат профессионального мастерства «Robotics Skills».

В Санкт-Петербурге ГУАП занимает лидирующие позиции по количеству компетенций, к которым готовятся студенты университета. Кроме этого, стоит отметить, что по итогам 2022 года ГУАП находится на втором месте в РФ по результатам межвузовского зачета, по результатам регионального этапа чемпионата профессионального мастерства «Профессионалы» 2023 года в общемедалном зачете - на третьем месте среди колледжей Санкт-Петербурга.

Участие сборной ГУАП в чемпионатах профессионального мастерства различного уровня осуществляется в целях подготовки кадров для приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и социальной сферы.

ГУАП принимает активное участие в реализации Международной платформы развития навыков и профессий, разработанной АРПН. Так, 14.02.2023 ректор и сотрудники ГУАП приняли участие в сессии по формированию карты компетенций и технологий международной кооперации по направлению «Инженерия космических систем», а уже 07.09.2023 и 08.09.2023 эксперты ГУАП участвовали в международных сессиях по развитию компетенций: «Инженерия космических систем» и «Аддитивное производство и реверсивный инжиниринг».

Для дальнейшего тиражирования образовательной практики продолжается активное привлечение российских и зарубежных вузов-партнеров в Консорциум образовательных организаций высшего образования «Университеты компетенций будущего», который в 2022 году получил международный статус. Очное заседание Консорциума состоялось 21 апреля 2023 года в рамках стратегической сессии «Университет Future Skills: новые реалии» (при участии представителей 56 вузов РФ, Министерства науки и

высшего образования, Агентства развития профессий и навыков, Администрации Санкт-Петербурга и Фонда «ЦСР «Северо-Запад»). На заседании были представлены результаты работы в 2022 году, и состоялось обсуждение планов на 2023 год. Также повесткой заседания стало обеспечение системного подхода к созданию технологических проектов, формирование и последующее развитие инструментов образовательной инфраструктуры в процессе внедрения образовательных программ по компетенциям будущего, а также разработка подробного плана действий на ближайший год.

Ведется активная работа с членами консорциума. В конце апреля 2023 года были разосланы письма-приглашения на вступление в консорциум вузам, подведомственным Минобрнауки. На сегодняшний день в состав консорциума входят 20 вузов РФ и 3 СНГ.

На стратегической сессии 20-21 апреля 2023 года представители вузов-кандидатов на вступление в Консорциум под руководством модераторов обсудили преимущества проекта «Университет компетенций будущего», его роль для вузов России, а также позитивные и негативные факторы, влияющие на его реализацию, которые выделяют для себя регионы. В процессе проектной работы в группах представители вузов разработали проектные инициативы и дали предложения для дальнейшей работы. Участники создали собственный образ идеального Консорциума для поддержки вузов и развития проекта, основой которого станет сотрудничество в создании системы наставничества, чемпионатного движения высшего образования и ведение совместной проектной деятельности. Участники планируют осуществлять обмен опытом, синтез многолетних знаний, умений, навыков, который позволит развиваться, создавать новые компетенции, формировать задел на будущее. Регионы готовы формировать новые цели проекта, расширять партнерскую сеть и взаимодействовать в новых направлениях и совместных проектах.

В 2023 году ГУАП оказывал консультационную помощь 55 вузам РФ, планирующим сдачу практикоориентированного экзамена в декабре 2023 года по дисциплинам (компетенциям) Future Skills в рамках проекта по тиражированию и масштабированию образовательных практик. Так, 27.09.2023 и 07.12.2023 были проведены вебинары по организации и проведению ПЭ в 2023 году для вузов, реализующих такие дисциплины.

Таким образом, можно констатировать тот факт, что все ключевые показатели по стратегическому проекту «Университет компетенций будущего» достигнуты, проект можно считать успешно завершенным и перевести его в разряд текущей работы образовательной политики университета

По итогам реализации проекта можно с полной уверенностью утверждать, что ГУАП формирует национальную и региональную повестку профессий будущего. Университет является одним из национальных центров обучения, площадкой проведения отборочных чемпионатов для формирования состава участников в чемпионатах различных уровней. В ГУАП имеется продуктивное решение – комплекты методических материалов

(учебные пособия, рабочие программы дисциплин, методические рекомендации по внедрению, комплекты оценочной документации для проведения практикоориентированных экзаменов) по 43 компетенциям Future Skills для дальнейшего тиражирования образовательной практики. Соответствующее письмо с целью масштабирования результатов было направлено Министерством науки и высшего образования РФ руководителям организаций высшего образования, подведомственным Минобрнауки России.

#### **2.4. Стратегический проект «Цифровой университет»**

Разработан функционал отдела воинского учета в системе контингента для уменьшения трудозатрат по постановке на воинский учет и получения справок. Реализованы электронные обходные листы, и пересмотрена логика их работы для уменьшения трудозатрат студентов и повышения лояльности к университету. Запущен электронный документооборот с контрагентами по коммунальным услугам полностью в электронном виде – счета, счета-фактуры, акты и акты сверки.

Запущен пилот по формированию и согласованию приказов на практики в электронном виде. Сформирован пилот по оформлению документов на командировки сотрудников в электронном виде. Разработан бизнес-процесс по электронному ведению табелей рабочего времени с автоматическим учетом информации о больничных сотрудников университета. Также ведутся работы по электронному формированию графика отпусков.

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет» и ФГБОУ ВО «Академия Русского балета имени А.Я. Вагановой» вступили в консорциум «Цифра».

Разработано техническое задание по реализации индивидуального плана аспиранта в личных кабинетах. Ведутся работы по созданию единого формата отображения всех видов расписания для предоставления возможности подгрузки расписания в любые электронные календари.

С целью повышения доступности информации для иностранных обучающихся и промышленных партнеров языковые версии официального сайта ГУАП перенесены на новый движок и домен ГУАП.

Принято решение о переводе гуманитарных и социальных предметов в онлайн и гибридный формат для освобождения аудиторной нагрузки. В качестве пилота создаются шесть курсов: «Культурология», «Социология», «Психология», «Техноэтика», «Деловые коммуникации», «Коммуникативная практика».

Реализован модуль обеспечения треков во внутренних системах учета контингента и в личном кабинете.

Проводится обновление компьютерного оборудования для обеспечения показателя в 60% оборудования младше 5 лет, а также оснащение аудиторий мультимедийным оборудованием.

#### **2.5. Стратегический проект «GoUP – твой опыт»**

В рамках проекта «Открытый ГУАП», являющегося составной частью

стратегического проекта «GoUP – твой опыт», проведены:

- две научно-популярные лекции в школах Фрунзенского района в честь Дня науки и технологий;

- семь стратегических сессий на тему «Школа и университет»; в этих сессиях приняли участие семь институтов и факультетов ГУАП и 71 школа Санкт-Петербурга; в рамках стратегических сессий обсуждались возможности сотрудничества школ и вузов, форматы взаимодействия, совместные проекты, рассматривались разные предложения; прямой диалог позволил обсудить программу по профориентационной деятельности, которую запустят в работу в общеобразовательных учреждениях Санкт-Петербурга со следующего учебного года;

- фестиваль «Билет в университет» 23 апреля 2023 года с целью открытого диалога учащихся образовательных учреждений и представителей университета;

- 25 экскурсий по ГУАП с целью практического знакомства с программами вуза для учащихся.

Для обучающихся ГУАП в период с января по сентябрь 2023 года были проведены две «Школы навыков» в целях повышения уровня эффективной коммуникации, планирования и организации, эмоционального интеллекта, гибкости и адаптации, составления резюме, поиска работы, подготовки к собеседованию. «Школу навыков» прошли 700 студентов, которые повысили свои шансы на успешное трудоустройство во время и после окончания обучения, а также свой уровень взаимодействия с окружающими и личную организованность.

Для помощи в проведении тренингов по развитию «мягких навыков» для студентов была организована «Школа тренеров», основной задачей которой является обучение работы с группой, составление программ тренинга и их проведение. В школе тренеров приняли участие 9 обучающихся.

В рамках проекта «HR-клуб», задачей которого является конструирование образовательной программы под запрос работодателя:

- 28 февраля 2023 года встретились представители университета и бизнеса; специалисты ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы», ООО «АСБ» и представители группы компаний «СофтБаланс» обсудили перспективы трудоустройства студентов и актуальные вопросы в ИТ-сфере; в ходе встречи каждая организация указала на вектор развития своего предприятия, какие проекты в области ИТ планируется реализовать в 2023 году, и определила основные компетенции кадров; компаниям важно, чтобы студенты обладали как фундаментальными знаниями, так и нюансами узкопрофильных специализаций, в связи с этим были обсуждены совместные проекты;

- разработано входное тестирование по оценке уровня подготовленности для прохождения практики в отделе разработки одного из работодателей г. Санкт-Петербурга «СкайНэт»;

- определен пилотный институт для тестирования практики – Институт

информационных технологий и программирования (Институт 4), 15 августа проведена встреча по разработке дорожной карты.

В октябре 2023 года в рамках работы HR-клуба утверждена дорожная карта по работе между ГУАП и НТЦ «Протей». На протяжении двух месяцев обучающиеся ГУАП Института информационных технологий и программирования проходили обучение на базе организации. По итогам обучения студенты были разделены на две группы по своим направлениям.

В рамках разработки платформы «GoUP – твой опыт»:

- проведена стратегическая сессия с фокус-группой из числа обучающихся ГУАП по определению полезных вкладов для целевой аудитории «Обучающиеся»;

- создан прототип и отдан в разработку первого этапа цифрового пространства для запуска первого этапа функционала платформы в декабре 2023 года;

- разработаны такие сервисы, как портфолио, профиль пользователя, календарь мероприятия, траектория студента, активность пользователя, образовательные материалы.

Совместно с АО «Центр компьютерных разработок» был проведен хакатон для обучающихся ГУАП «Практическое применение искусственного интеллекта и машинного обучения». Участие приняли 16 команд, 48 человек.

В июне 2023 года стартовала программа «Студенческие проекты в интересах вуза» в целях включения студентов в экосистему университета. На рассмотрение было подано 22 проекта, 9 из которых прошли итоговый отбор для реализации осенью 2023 года. Вторым этапом стала Лаборатория для студентов «Разработка и реализация проекта в интересах вуза». В сентябре 2023 года была запущена Лаборатория студенческих проектов, основной задачей которой стала подготовка проектов под запрос университета. На финальную защиту в рамках лаборатории было допущено пять проектов.

Запущен новый проект «От теории к практике» - изучение и передача информации через музейные экспонаты и технологии для лучшего восприятия информации о будущей профессии.

С сентября по декабрь 2023 года студенты посетили музеи в соответствии с направлениями подготовки:

- обучающиеся по направлениям «Программно-защищенные инфокоммуникации» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Коммуникационные технологии Интернета вещей» посетили Музей Яндекса;

- по направлению «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» – музей ГУГА;

- по направлению «Оптехника» и «Лазерная техника и лазерные технологии» – Пулковскую астрономическую обсерваторию РАН;

- по направлению «Биотехнические системы и технологии. Биотехнические и медицинские аппараты и системы» – Музей истории медицины и фармации РетрофармаМед;

– студенты института информационных технологий и программирования посетили мультимедийную выставку «Нейроэстетика в Русском музее».

В декабре 2023 года было проведено заседание Консорциума «Траектория роста», в рамках которого потенциальные партнеры дали оценку интерфейса и функционалу Платформы «GoUp – твой опыт», отметив её полезность и уникальность для студентов и партнеров.

### **3. Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации**

Продолжается деятельность по выстраиванию взаимодействия с научными и образовательными организациями дружественных стран.

В феврале 2023 года был заключен Меморандум о взаимопонимании с Андижанским институтом экономики и строительства (Республика Узбекистан), в марте 2023 года – с Шанхайским политехническим университетом, в мае 2023 года – с Пекинским технологическим институтом и Кыргызским государственным техническим университетом имени Раззакова, в июле 2023 года – с Национальным политехническим университетом Армении и Самаркандским филиалом Ташкентского университета информационных технологий, в августе 2023 года – с Национальным геопространственным и космическим агентством Зимбабве, Университетом Зимбабве, Технологическим институтом Хараре, Технологическим университетом Чинхой.

Также в августе было подписано Соглашение о студенческих обменах с Пекинским технологическим институтом, в сентябре – соглашение о сотрудничестве с Институтом физики имени Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси, в октябре – меморандумы о взаимопонимании с Шанхайским университетом инженерных наук (КНР) и Национальным университетом Узбекистана имени Мирзо Улугбека, в ноябре – меморандумы о взаимопонимании с Цзилиньским университетом (КНР) и компанией «Харпи Аэропейс Прайват Лимитед» (Индия).

В 2023 году состоялись очные заседания всех пяти консорциумов, созданных в ГУАП в рамках программы «Приоритет-2030».

Для реализации проекта «Aerospace R&D Centre» продолжено развитие деятельности консорциума «Аэрокосмические системы нового поколения» («Generation «Aerospace»), направленного на создание концепции «СИЛА России» – Сетевой Инфраструктуры Летательных Аппаратов России. На встрече Бюро Рабочей группы по технологиям SpaceWire/SpaceWire ГК «Роскосмос» концепция вызвала интерес, был запрошен доклад по этой тематике на следующем заседании в мае 2023 года. Проведен Круглый стол по бортовым сетям – рабочая встреча консорциума «Аэрокосмические системы нового поколения» в рамках конференции «Волновая электроника и инфокоммуникационные системы» (г. Санкт-Петербург, ГУАП) 30 мая 2023 года. На встрече присутствовали 8 компаний-индустриальных партнеров.

Начато проектирование сетевой образовательной программы

магистратуры по направлению «Встроенные системы» совместно с Казанским национальным исследовательским техническим университетом им. А.Н. Туполева – КАИ.

В рамках реализации проекта «Инженерная школа 2.0» организовано международное сетевое взаимодействие по подготовке инженерно-технических кадров и обмена образовательным опытом, состоялась летняя школа по информационным технологиям и робототехнике с Полоцким государственным университетом.

Активно продвигается деятельность консорциума «Инженерное образование» путем интеграции с консорциумами вузов Томской области для укрепления научно-образовательной повестки. Кооперация с такими площадками, как VK Fest, #ВместеЯрче и «Архипелаг», позволила сформировать повестку развития в энергетической, робототехнической и ИТ сфере.

#### **4. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»**

На «Цифровой кафедре» ГУАП в 2023 году продолжилось обучение по семи программам ДПО, подобранным адресно под каждую укрупненную группу специальностей и направлений:

- «Гуманитарии»: «Программирование на языке Python», «Основы аналитики данных по отраслям»;
- «Инженеры (не ИТ)»: «Инженер по тестированию», «Основы тестирования ПО»;
- «Инженеры (ИТ)»: «Основы Frontend-разработки», «Введение в разработку корпоративных приложений на Java», «Проектирование на FPGA».

Осуществлен итоговый (заключительный) этап проведения комплексной оценки (ассессмента) в рамках проекта «Цифровая кафедра», проводимой Университетом Иннополис на платформе «One ID», с целью оценки итогового уровня сформированности у обучающихся цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, или навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

Промежуточный этап проведения комплексной оценки показал, что более 73% обучающихся продемонстрировали экспертный и продвинутый уровни сформированности цифровых компетенций.

«Точка кипения» ГУАП была отобрана в качестве площадки для проведения «Марафона цифровых кафедр» 27 марта 2023 года в Санкт-Петербурге для вузов Северо-Западного федерального округа.

Участники марафона на площадке ГУАП:

- Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения;
- Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова;
- Национальный исследовательский университет ИТМО;

- Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого;
- Санкт-Петербургский государственный морской технический университет;
- Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина).

Таким образом, по итогам 2022/23 учебного года на «Цифровой кафедре» были обучены 2323 студента, что превышает плановое значение в 2307 обучающихся.

С 01.09.2023 к изучению новых ИТ-модулей, внедрённых в образовательные программы высшего образования, приступили 2456 студентов.

В частности, по ИТ-модулям для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере, но имеющим техническую направленность:

- ИТ-модуль «Интернет вещей» - 448 обучающихся;
- ИТ-модуль «Инженер по тестированию» - 398 обучающихся.

А также по ИТ-модулю «Цифровой маркетинг и медиа», разработанному для обучающихся социогуманитарных специальностей и направлений подготовки, начали обучение 737 человек.

По ИТ-модулям для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, отнесённым к ИТ-сфере, начали обучение:

- ИТ-модуль «Основы Frontend-разработки» - 341 обучающийся;
- ИТ-модуль «Разработка мобильных приложений» - 532 обучающихся.

Таким образом, в 2023 году было принято решение о внедрении пяти ИТ-модулей в основные образовательные программы. Это позволит получить сразу две квалификации. Для реализации проекта активно привлекаются восемь индустриальных партнеров, 60% их сотрудников являются преподавателями.