

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»

УТВЕРЖДАЮ



Ректор

В. Д. Богатырев

«21» февраля 2022 г.

ПРОГРАММА
развития института авиационной и ракетно-
космической техники
на период 2022 – 2030 гг.

Программа института авиационной и ракетно-космической техники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет) одобрена на учёном совете института, протокол от 22.12.2021 г. №__.

Программа заслушана и одобрена на учёном совете Самарского университета, протокол от 24.12.2021 г. №_____.

Программа направлена на развитие образовательной, научно-исследовательской, профориентационной, социальной и воспитательной работы института.

Программа развития может быть доработана с учетом рекомендаций учёного совета университета, ректора, а также должна актуализировать содержание не реже одного раза в два года.

Оглавление

1. Анализ социально-экономической ситуации и динамики ее развития в регионе и отрасли.....	4
2. Анализ трендов развития системы высшего образования, включая развитие системы образования региона.....	7
3. Основные проблемы, стоящие перед институтом.....	9
4. SWOT-анализ преимуществ и проблем института.....	13
5. Рынки, на которые будет ориентироваться институт.....	15
6. Миссия, стратегическая цель института.....	16
6.1. Основные принципы и приоритеты стратегического развития...	17
6.2. Приоритетные направления научно-образовательной деятельности.....	17
7. Модель института на 5 и на 10 лет вперед.....	19
8. Этапы реализации программы развития, план мероприятий.....	26
9. Планируемые результаты реализации программы развития.....	28

1. Анализ социально-экономической ситуации и динамики ее развития в регионе и отрасли

Самарская область традиционно входит в десятку ведущих регионов Российской Федерации с активно-развивающейся экономикой. По результатам последних двух лет, несмотря на пандемию коронавирусной инфекции, регион показывает хорошую динамику по наращиванию объёмов инвестиций. Самарская область – промышленный регион, где основу экономики составляют автомобильный, аэрокосмический, нефтехимический кластеры, активно развивается строительная отрасль, фармакологическая промышленность, сельское хозяйство. Промышленный комплекс включает в себя добывающие, обрабатывающие отрасли и энергетику. Основу развития экономики области составляют высокотехнологичные обрабатывающие производства с высокой добавленной стоимостью (автомобилестроение, производство авиационной и космической техники, на долю которых приходится около 26% всего объёма промышленной продукции области), производства с высокой глубиной переработки (химия, металлургия).

Инновационный территориальный аэрокосмический кластер является одним из ведущих в регионе, а организации кластера играют существенную роль в развитии отечественной аэрокосмической отрасли. Предприятие – флагман космической промышленности региона и страны – АО «РКЦ «Прогресс» сегодня удерживает лидерские позиции в отрасли, однако конкуренция со стороны других предприятий ракетно-космической отрасли с каждым годом возрастает. Наибольший объём работ в настоящее время на предприятии связан с обеспечением пусковых компаний на высоконадёжных ракет-носителях семейства «Союз-2». Вместе с тем, доля инновационных и наукоемких разработок, особенно в области космического аппаратостроения, постепенно уменьшается. Авиационная промышленность в регионе практически утрачена. АО «Авиакор-авиационный завод» – одно из крупнейших российских авиастроительных предприятий. Основные компетенции завода – строительство самолетов, капитальный ремонт и техническое обслуживание различных типов воздушных судов, компонентное производство.

В структуре транспортно-логистической системы России Самарский транспортный узел, представленный всеми видами транспорта, за исключением морского, имеет возможность обслуживать российские и международные грузопотоки из/в Казахстан, Среднюю и Юго-Восточную Азию, Европу и Китай.

Транспортно-логистический кластер является основополагающим в развитии экономики Самарской области, что непосредственным образом отражено в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года.

Демографическая ситуация в Самарской области является достаточно сложной. В 2020 году в регионе продолжилось снижение рождаемости и увеличение смертности, чему способствовало ухудшение эпидемиологической обстановки. Также в области наблюдается отток рабочей силы, преимущественно в столичные регионы. Особенно это относится к категории молодых людей в возрасте до 30 лет. Наблюдается устойчивый тренд на поступление в ведущие столичные вузы высококвалифицированных специалистов по ЕГЭ из Самары.

Эти факторы, безусловно, должны быть учтены при формировании программы развития института, а также всей научно-образовательной политики университета в целом. Высокий образовательный потенциал населения Самарской области является важнейшим фактором, определяющим конкурентоспособность региона. Его сохранение и наращивание является ключом к успешному развитию Самарской области.

Мировая аэрокосмическая отрасль вместе с тем продолжает активно развиваться. В мировой космонавтике можно выделить следующие основные тренды. Быстрая смена технологических поколений обусловила развитие основных тенденций в создании ракетно-космической техники – это миниатюризация, модульность, экономичность. Космические аппараты становятся меньше размерами и массой, требуют меньших энергозатрат. Все большую популярность приобретают унифицированные платформы, которые при проектировании и изготовлении используют готовые элементы, узлы и модули, что способствует сокращению сроков и стоимости производства таких космических аппаратов. Миниатюризация также способствует развитию глобальных многоспутниковых космических систем различного назначения, включающих большое количество малых аппаратов, а также освоению новых способов запуска аппаратов на орбиту, наибольшую популярность среди которых приобрела технология попутного запуска. Снижение сроков, стоимости изготовления и запуска космической техники привлекло в эту отрасль новые типы акторов – частный бизнес и высшие учебные заведения, наиболее распространенным объектом разработки для которых являются наноспутники. Эти же тенденции характерны и для разработчиков ракет-носителей.

Другим важным трендом в развитии ракетно-космической промышленности является повторное использование элементов, систем,

модулей, ступеней ракет-носителей и космических аппаратов, а также применение в космосе многоразовых транспортных модулей. Эти технологии направлены на дальнейшее снижение стоимости космических услуг.

Среди последних тенденций в развитии космической техники необходимо отметить появление новых способов получения изображений при дистанционном зондировании Земли (новые сенсоры, дифракционная оптика и др.). Еще одним трендом является все более активное применение в составе космических аппаратов двигателей малой тяги, работающих на новых физических принципах, которые предназначены для выполнения транспортных операций по доставке полезных грузов на удаленные орбиты, а также для поддержания параметров рабочих орбит космических аппаратов с длительным сроком активного существования.

В авиационной промышленности можно выделить четыре основных тренда развития:

1) разработка электрической авиации – движение в этом направлении осуществляется поступательно, так же как в автомобилестроении, сначала гибридные двигатели (проект Airbus «DISPURSAL»), затем самолеты на полностью электрической тяге;

2) возврат к сверхзвуковым скоростям – особенностью данного направления является создание сверхзвуковой частной авиации – бизнес-джетов;

3) разработка гибрида самолета и вертолета (VTOL - vertical takeoff and landing), основным направлением исследований здесь является увеличение скорости подобных летательных аппаратов;

4) дальнейшее развитие и повсеместное использование беспилотной авиации, в том числе проекты по беспилотной пассажирской авиации.

Общим мировым трендом для аэрокосмической промышленности является постепенное стирание четких границ между космонавтикой и авиацией. Появляются стратосферные летательные аппараты, осваивающие высоты 50-70 км. Беспилотные летательных аппараты и космические аппараты вместе решают один и тот же класс задач дистанционного зондирования Земли с различными характеристиками конечного информационного продукта. Технические и технологические решения, применяемые в космонавтике, используются в авиации и наоборот – композиционные материалы, топологическая оптимизация конструкций, технологии серийного производства, сборки и испытаний изделий, и др.

Большие изменения происходят в сфере логистики и транспортных перевозок, обусловленные активным использованием беспилотных систем, а также глобальной уберизацией транспортной отрасли.

Изменения, происходящие в аэрокосмической отрасли, неразрывно связаны с разработкой и освоением новых материалов, технологий и производственных процессов.

Общим трендом развития современной аэрокосмической техники является тотальная цифровизация процесса ее создания – от стадии эскизного проектирования до стадии эксплуатации и утилизации.

Все эти изменения должны быть опережающим образом учтены в развитии высшего технического образования.

2. Анализ трендов развития системы высшего образования, включая развитие системы образования региона

Наиболее общими трендами развития мировой системы высшего образования являются:

- формирование глобального рынка образовательных услуг и общие тенденции, связанные с глобализацией образования;

- нарастающая конкуренция между университетами и их оценка с помощью различных систем глобальных рейтингов;

- в рамках концепции «Университет 3.0» осуществляется переход от процесса простого получения знаний в университете к процессу их активного применения, апробации, проведения исследований с их помощью и получение готового коммерческого продукта;

- цифровизация всей системы высшего образования, широкое (в пандемию практически повсеместное) использование дистанционных технологий;

- индивидуализация образования при формировании образовательных программ (траекторий);

- изменение продолжительности и сроков получения высшего образования, появление и реализация концепции «образование через всю жизнь»;

- развитие академической мобильности (с учетом естественных изменений, которые внесла пандемия коронавируса) обучающихся и преподавателей (совместные образовательные программы, стажировки, публикации, академические обмены и др.);

- сопровождение и защита дипломных работ студентов в форме бизнес-проектов (диплом как стартап);

- активная реализация сетевых образовательных программ, программ двойных дипломов;

– ускорение развития и модернизации образовательных программ и модулей для обеспечения соответствия современному уровню развития науки, технологий и знаний;

– главный тренд современного инженерного образования – это повышение степени его фундаментальности в силу значительного усложнения решаемых задач.

Перечисленные тренды являются общемировыми и нашли свое отражение в той или иной степени в процессе развития региональной системы высшего образования. Наиболее очевидными из них являются:

– высокая конкуренция среди региональных университетов в борьбе за абитуриентов, научно-исследовательские проекты, социальные инициативы со стороны федеральных и региональных органов власти;

– наряду с высокой конкуренцией одновременно повышается и уровень партнерских отношений университетов и междууниверситетской кооперации, примером здесь может служить кооперация вузов научно-образовательного центра мирового уровня «Инженерия будущего»;

– все более широкое внедрение проектного подхода в образовательный процесс, а вместе с ним ориентация в проектном обучении на задачи реального сектора экономики региона;

– активное применение цифровых технологий для реализации образовательного процесса, особенно на фоне сложной эпидемиологической ситуации и непригодности традиционных форматов работы преподавателей и обучающихся;

– предоставление широких возможностей выбора образовательных модулей и дисциплин обучающемуся для формирования его индивидуальной образовательной траектории;

– попытка привлечения промышленных партнеров для совместной модернизации образовательных программ на основе последних достижений промышленности и высоких технологий.

Указанные тренды характеризуют образовательный процесс и его изменения и в Самарском университете, являются важными направлениями развития образовательного процесса в институте авиационной и ракетно-космической техники, но не исключают при этом наличие оригинальных для института подходов к подготовке инженерных кадров. Основной идеей является следующая: инженерная подготовка должна обеспечивать уровень знаний, навыков и умений, достаточный для создания конкурентной на мировом рынке аэрокосмической техники.

Самарская область – крупный научно-образовательный центр, центр притяжения студентов из других регионов России. Здесь осуществляется

подготовка по широкой номенклатуре специальностей, в регионе сформирован профессиональный штат профессорско-преподавательского состава. Основное направление развития региональной системы высшего образования – включение региона в международное образовательное пространство, заметное участие на мировом рынке образовательных услуг. При этом накопленный опыт, а также созданные уникальные авторские методы и системы подготовки кадров (такая, например, как сквозная образовательная подготовка специалистов в области космического аппаратостроения и информационных технологий дистанционного зондирования Земли), должны быть сохранены, получить дополнительные импульсы развития и стать примером для распространения и внедрения в образовательные практики университетов других регионов.

3. Основные проблемы, стоящие перед институтом

Часть проблем, стоящих перед институтом авиационной и ракетно-космической техники, имеет исторические корни и остаётся нерешенной со времени существования факультета летательных аппаратов, часть проблем появляется вновь при интеграции институтов авиационной и ракетно-космической техники и приобретает более масштабный характер. Часть проблем связана с результатами анализа основных трендов развития аэрокосмической отрасли и системы высшего образования в целом. Все эти проблемы можно отнести к четырем группам: образование, наука и инновации, кадры и инфраструктура.

Основные проблемы института в области образования:

- несовершенство методических подходов на кафедрах института к образовательной деятельности, в том числе к формированию учебных планов, а также к структуре и содержанию образовательных программ специалитета, бакалавриата и магистратуры;

- недостаточно регулярное обновление образовательных программ с учетом современных достижений аэрокосмической науки, техники и технологий;

- недостаточная практическая подготовка, включая учебные, производственные и преддипломные практики на предприятиях региона, которые носят формальный характер;

- недостаточное внедрение проектного подхода в образовательный процесс, практически отсутствуют проектно-ориентированные курсовые и дипломные проекты, что не позволяет говорить о подготовке высококвалифицированного инженера;

– уровень владения английским языком преподавателями не позволяет перейти к масштабной и серьезной реализации образовательных программ для иностранцев, а также затрудняет освоение новых знаний из зарубежных источников информации;

– низкий балл ЕГЭ и низкий базовый уровень подготовки не позволяет студенту в полной мере осваивать специальные дисциплины;

– вынужденный переход на дистанционный формат обучения повлек за собой заметное снижение уровня знаний обучающихся;

– недостаточный анализ рынка труда и потребности в специалистах при разработке учебных планов и образовательных программ;

– имеет место разрыв в преподаваемых знаниях и знаниях и навыках, требуемых работодателями для профессиональной деятельности работника;

– ослабление внимания к профессиональной переподготовке сотрудников предприятий;

– старение и уменьшение количества кандидатов и докторов наук в промышленности, что ограничивает возможности института для приглашения ведущих специалистов для работы в диссертационных советах и государственных квалификационных комиссиях.

Основные проблемы института в области науки и инноваций:

– тематика исследований, проводимых в институте, не находится на переднем крае научной мысли, а главное не отражает современного состояния проблем в аэрокосмической отрасли;

– узкая направленность научных исследований института, их специфическая тематика, связанная с аэрокосмической промышленностью, которая в России сегодня переживает трудные времена, сокращает количество возможных заказчиков НИОКР;

– затруднено или практически невозможно внедрение результатов научных исследований (инноваций) в силу ряда общих причин, а также объективной – высокой стоимости и сложности изделий аэрокосмической техники и необходимости существенных затрат для проведения экспериментальных исследований, создания опытных образцов;

– недостаточная активность молодых сотрудников в области научных исследований, отсутствие навыков и культуры их проведения;

– низкий уровень взаимодействия с научно-техническими советами предприятий аэрокосмической отрасли и как следствие, отсутствие доступа к актуальной повестке научных исследований;

– отсутствие у НТР института в достаточном объеме компетенций, необходимых для участия в создании современных образцов аэрокосмической техники;

– низкий уровень мотивации и заинтересованности преподавателя для занятий со студентом научной работой (существующая система эффективных контрактов в решении этой проблемы малоэффективна).

Основные проблемы кадрового состава института:

– средний возраст научно-педагогических работников (НПР) составляет около 50 лет, однако сотрудников в возрасте 50 лет практически нет, средний возраст формируют две группы сотрудников – старше 70 лет и сотрудники в возрасте около 30 лет – между двумя этими категориями огромный разрыв в знаниях, умениях, подходах и т.д.;

– зарплата молодых преподавателей, а особенно молодых инженеров критически низкая, на уровне МРОТ, что не соответствует уровню интеллектуальных затрат при осуществлении инженерной деятельности, а также является существенным демотивирующим фактором;

– слабые горизонтальные связи между кафедрами института, особенно на уровне заведующих кафедрами – не сформирована команда заведующих, способных оперативно и эффективно решать сложные научно-технические и образовательные задачи;

– незначительная роль института в привлечении научно-педагогических работников к решению стратегических и тактических задач развития университета;

– утрачена система профессиональной подготовки и повышения квалификации профессорско-преподавательского состава (краткосрочные 2-3 дневные командировки не могут считаться полноценным курсом повышения квалификации);

– проблема освоения и восприятия новых знаний и навыков преподавателей пенсионного возраста, в том числе обеспечивающих процесс цифровой трансформации образовательного процесса;

– не выстроена система подготовки, воспитания и закрепления кадров в институте, начиная с профориентационной работы со школьниками и абитуриентами, заканчивая аспирантурой и докторантурой.

Основные инфраструктурные проблемы института:

– устаревшая лабораторная база как для проведения лабораторных работ, так и для проведения исследований и выполнения НИОКР по заказу предприятий;

– ограничения использования имеющегося уникального оборудования (находится за пределами территории университета, имеют грифы секретности);

– наличие уникальной образовательной площадки – учебного аэродрома требует затрат на его содержание, не соответствующих уровню

доходов института (эта же проблема касается содержания и обслуживания другого дорогостоящего оборудования);

- отсутствие на большинстве кафедр института современных образцов аэрокосмической техники и их компонент для использования в образовательном процессе;

- отсутствие качественного и современного ремонта в помещениях института не способствует организации качественного образовательного и научно-исследовательского процессов;

- дублирование оборудования, выполняющего одни и те же функции, на разных кафедрах института, что связано с отсутствием процедуры доступа к «чужому» оборудованию;

- слаборазвитая информационная инфраструктура – институт и его кафедры практически отсутствуют в интернете и социальных сетях.

Основные проблемы и вызовы института коррелируют с основными внешними и внутренними ограничениями и вызовами университета, отраженными в Программе развития университета на 2021–2030 годы.

4. SWOT-анализ преимуществ и проблем института

<i>Сильные стороны (Strength):</i>	<i>Слабые стороны (Weakness):</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Аэрокосмическая промышленность – одна из самых высокотехнологичных отраслей экономики • Репутационная составляющая («Первые в космосе») • Орбитальная группировка «АИСТ» на орбите • Широкая сеть кооперационных связей с другими университетами и промышленностью • Широкий спектр направлений подготовки • Наличие в ППС авторитетных ученых (академик РАН, чл.-корр. РАН, профессора, известные в России и за рубежом) • Наличие внеучебной научно-практической деятельности обучающихся (СКБ, клубы, молодежные научные группы) • Самая большая доля иностранных студентов среди институтов и факультетов университета • Образовательные школы (летние, зимние), известные в мире • Лаборатории в МДЦ «Артек» • Профессионально-общественная аккредитация основных образовательных программ • Наличие высокотехнологичного и уникального научно-исследовательского оборудования • Наличие учебного аэродрома • Опыт реализации междисциплинарных проектов, кооперационные связи с другими институтами 	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие сильной команды, способной обеспечить изменения • Внутренняя конкуренция между кафедрами и научными школами, мешающая интеграционным процессам в научной и образовательной деятельности • Низкая ориентация на технологическое предпринимательство и стартапы • Отсутствие регулярного обновления учебных планов и программ с учётом развития аэрокосмической науки, техники и технологий • Неэффективное использование оборудования • Низкая публикационная активность большинства сотрудников, особенно в журналах Q1/Q2 • Недостаточная активность сотрудников (особенно молодых) по участию в конкурсах, грантах, проектах • Отсутствие стратегического планирования научных исследований и развития образовательных программ, сосредоточение служб института на обеспечение текущего образовательного процесса • Недостаточное количество полноценно реализуемых на английском языке образовательных программ • Низкий уровень владения английским языком, ограничивающий возможности для развития • Наличие специальных ограничений при работе с иностранным контингентом обучающихся и партнерами

<i>Возможности (Opportunity):</i>	<i>Угрозы (Treats):</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Участие в крупных федеральных проектах аэрокосмической отрасли • Проектное обучение с конкретным результатом (создание спутника, бортовых систем, модели ракеты, технологического процесса) • Наличие космической группировки и возможности ее расширения • Широкая география сотрудничества в сфере образования и науки • Работа с молодежной частью коллектива для увеличения доли НПП с ученой степенью • Участие всех молодых НПП в возрасте до 35 лет в соответствующих конкурсах для молодых ученых • Поиск индустриальных партнеров и совместное участие в проектах типа Постановления № 218 • Повышение публикационной активности, в первую очередь в высокорейтинговых журналах • Разработка новых образовательных программ (в том числе на иностранном языке) на основе самых высоких и современных требований для привлечения талантливых российских абитуриентов и иностранцев из европейских стран, стран Латинской Америки и Азии • Формирование программ дополнительного образования для сотрудников предприятий аэрокосмической отрасли • Активное использование имеющегося производственно-испытательного высокотехнологичного оборудования в коммерческих целях 	<ul style="list-style-type: none"> • Несоответствие уровня компетенций НПП запросам со стороны партнеров для проведения НИОКР и подготовки современных инженерных кадров • Наличие ограничений использования оборудования, проведения исследований и реализации образовательного процесса по соображениям секретности • Сильная зависимость от аэрокосмической промышленности и ее развития • Риски при поиске финансирования для реализации высокочрезвычайных проектов (создания опытных образцов аэрокосмической техники) • Проблема передачи знаний от старшего поколения преподавателей и исследователей к молодым • Сложности внедрения инноваций в производственный процесс отрасли • Угроза потери контингента обучающихся и резкого снижения качества образования из-за массового внедрения технологий дистанционного обучения • Угроза прекращения обновления ППС за счет молодых талантливых исследователей и преподавателей из-за неконкурентной заработной платы

5. Рынки, на которые будет ориентироваться институт

Рынок исследований. Рынок исследований объективно связан с актуальной научно-технической повесткой в области аэрокосмических технологий, которая достаточно быстро меняется. Мировая аэрокосмическая отрасль развивается бурными темпами, создаются новые образцы ракетно-космической техники. Исследовательская повестка, актуальная в настоящее и ближайшее время включает, но не ограничивается исследованиями в области космического мусора, перспективных многоуровневых аэрокосмических систем, новых средств выведения, инфо-коммуникационных спутниковых технологий, полномасштабной цифровизации аэрокосмоса, новых материалов, топологической оптимизации аэрокосмических конструкций, интеллектуальных производственных технологий, снижения стоимости доставки грузов с помощью аэрокосмических транспортных средств, логистического обеспечения производственных процессов.

Рынок абитуриентов. География рынка абитуриентов института в настоящее время достаточно широкая – более 30 стран. Однако, основным направлением подготовки иностранных студентов является направление, связанное с эксплуатацией авиационной техники, а основной контингент на этом направлении – студенты из стран Африки и Южной Америки. География международного рынка абитуриентов должна быть расширена за счет представителей следующих стран и регионов: Латинская Америка (Бразилия, Мексика), Китай, Казахстан, Беларусь, Индия, Европа (Финляндия, Германия, Франция, Болгария, Словения, Испания, Италия), страны СНГ. Данное расширение возможно при формировании набора современных, насыщенных, практико-ориентированных образовательных программ на английском языке. Внутренний рынок абитуриентов также может и должен быть расширен за счет абитуриентов с Дальнего востока, регионов Поволжья, Калининградской области.

Внутренний рынок абитуриентов также может и должен быть расширен за счет более активной работы с участниками Всероссийского конкурса юных инженеров-исследователей с международным участием «Спутник», слушателями молодежной аэрокосмической школы, участниками проектов "Взлет", " Большие вызовы", "Дежурный по планете", "Билет в будущее" и других молодежных проектов. Также расширение профориентационной деятельности института возможно осуществлять работой с учениками средних образовательных учреждений Самарской области (Лицей "Технический", СМАЛ, СамЛИТ, Лицей №1 "Спутник", Медико-технический лицей, школ из числа Базовых школ РАН) и учениками центра одаренных детей «Вега». Преподаватели института

могут выступать в качестве экспертов в рамках Международной конференции "Королевские чтения", а также в рамках конференций в партнерстве с Центрами молодежного инновационного творчества. Привлечение абитуриентов к теме ракетно-космического и авиационного проектирования возможно с помощью проведения научно-популярных лекций для школьников, а также дней открытых дверей института как в дистанционном, так и в очном формате.

Рынок работодателей. Рынок работодателей также динамично изменяется в последнее время. В нем начинают заметную роль играть частные небольшие компании. Рынок работодателей института традиционно представлен высокотехнологичными предприятиями аэрокосмической области Самарского региона и Российской Федерации в целом (предприятия, входящие в ГК «Роскосмос», ОАК). Однако, малые и средние предприятия с частным капиталом, стартапы сегодня предоставляют молодым людям интересную научно-производственную повестку, конкурентную зарплату, нетрадиционные формы занятости, возможности быстрого карьерного роста. Примерами таких компаний являются «Спутникс», «Мегафон 1440», ОКБ «Пятое поколения», «Copter Express», «Flyter», «НППП Автономные аэрокосмические системы - Геосервис», «Геоскан» и многие другие. Очевидно, что рынок работодателей института должен расширяться именно за счет этих инновационных компаний.

6. Миссия, стратегическая цель института

Миссией института авиационной и ракетно-космической техники является активное развитие аэрокосмического направления Самарского национального исследовательского университета имени академика С. П. Королёва как лидирующего, системообразующего, являющегося «лицом» университета, реализующего современные и востребованные образовательные программы, осуществляющего прорывные научные исследования мирового уровня.

Миссия института находится в полном соответствии с миссией университета, которая формулируется как решение проблем устойчивого развития общества путём освоения космоса и использования результатов космической деятельности, а также вовлечения людей в процессы обучения, научных исследований, творчество и создание инновационных решений.

Стратегическая цель института авиационной и ракетно-космической техники – разработка прорывных аэрокосмических технологий, эффективных технических и технологических решений в области авиации и космоса и

формирование высококвалифицированных специалистов мирового уровня, подготовленных на основе принципа «образование через исследования».

Основными задачами института являются:

1) Глубокая модернизация образовательных программ и приведение их в соответствие мировому уровню подготовки инженерных кадров.

2) Разработка и создание современных образцов аэрокосмической техники и опережающих технологий в кооперации с ведущими предприятиями и организациями.

3) Развитие материально-технической базы, включая исследовательское оборудование, производственно-испытательное оборудование, учебное оборудование, программное обеспечение.

4) Развитие кадрового потенциала института, в том числе путем усиления международных академических контактов, привлечения преподавателей и сотрудников, имеющих опыт работы в образовательных и научных центрах компетенций мирового уровня.

5) Участие в глобальных международных проектах в сфере авиации и космоса.

6) Повышение узнаваемости института и результатов ее деятельности на международном уровне путем увеличения количества и качества научных публикаций в ведущих рецензируемых журналах, в первую очередь первого и второго квартилей, участия в работе глобальных научно-общественных международных организаций (Комитет по космосу ООН, Международная астронавтическая федерация, Международная федерация по автоматическому управлению, Международная организация гражданской авиации и др.).

6.1 Основные принципы и приоритеты стратегического развития

1) лидерство – завоевание и удержание лидерства возможно за счёт постоянного повышения качества образовательного и научно-исследовательского процесса, обеспечения регулярного обновления содержания образовательных программ в соответствии с последними достижениями аэрокосмической науки, техники и технологий, участия в крупных федеральных и международных наукоемких проектах, поиска лучших специалистов отрасли и привлечение их к образовательному и исследовательскому процессу;

2) партнерство – расширение сети индустриальных партнеров, в первую очередь за счёт малых и средних инновационных предприятий с частным капиталом, развитие партнерских отношений с вузами-партнерами для реализации совместных образовательных программ,

проведения совместных исследований и разработок, создание условий для развития межкафедральных междисциплинарных кооперационных связей и проектов;

3) развитие профессиональных качеств личности преподавателя и студента за счет создания условий для постоянного профессионального роста ППС, повышения уровня подготовки студентов, формирования молодежных проектных команд, реализация основных принципов целевой интенсивной подготовки специалистов.

6.2 Приоритетные направления научно-образовательной деятельности

Приоритетными направлениями в образовательной деятельности являются:

– обновление содержания всех образовательных программ и планов с учётом современного уровня развития аэрокосмической науки, техники и технологий;

– разработка интегрированной программы специалитета и магистратуры «Aerospace Engineering» на английском языке для привлечения абитуриентов из развитых стран;

– широкое привлечение специалистов отрасли к образовательному процессу, в том числе через целевую аспирантуру;

– модернизация работы аспирантуры и докторантуры в направлении повышения научного уровня соискателя;

– повышение квалификации преподавателей с целью приобретения ими компетенцией в области передовых технологий;

– реализация нового этапа ИТ-подготовки преподавателей и студентов для обеспечения эффективной реализации образовательного процесса;

– практическая ориентация всех образовательных программ с максимальным использованием всего имеющегося в институте оборудования;

– «перезагрузка» учебной, производственной и преддипломной практик, ориентация на реальные производственные предприятия и компании, обеспечение доступа иностранного контингента;

– опора на традиции высшего технического инженерного образования России и Самарского университета;

- подготовка высококлассных специалистов за счёт участия студентов в олимпиадах различного уровня от внутри вузовских до международных.

Трансформация образовательной деятельности института полностью соответствует планам университета по достижению целевой модели в части

образовательной политики, описанной в Программе развития университета на 2021–2030 годы.

Приоритетными направлениями в научной деятельности являются:

– развитие научно-исследовательской деятельности по перспективным направлениям аэрокосмической науки: большие аэрокосмические системы, сложные многоуровневые системы, многоразовые системы, роботы, геоинформационные системы, беспилотные летательные аппараты, новые материалы в аэрокосмической отрасли, интеллектуальные производственные технологии, техническая и коммерческая эксплуатация современных образцов аэрокосмической техники, транспортные системы и комплексы;

– активизация деятельности по поиску грантов, программ конкурсов, обеспечивающих финансирование исследовательской деятельности в аэрокосмической отрасли, в первую очередь для молодых ученых в возрасте до 40 лет;

– повышение публикационной активности по результатам проведенных исследований в высокорейтинговых журналах;

– совместное с промышленностью решение актуальных задач, стоящих перед аэрокосмической отраслью;

– развитие междисциплинарных подходов в решении научных задач;

– организация совместно с предприятиями высокотехнологичных производств наукоемкой продукции в рамках проектов по развитию кооперации университетов и промышленных предприятий;

– формирование тематических молодежных научных групп и команд из студентов, аспирантов и молодых исследователей по перспективным направлениям развития аэрокосмической науки, техники и технологий;

– презентация компетенций института на международных конференциях, форумах, выставках для расширения сети партнеров и повышения узнаваемости;

– развитие навыков коммерциализации и управления бизнес-процессами и интеллектуальной собственностью в аэрокосмической сфере.

Приоритетные направления развития научно-исследовательской деятельности института полностью соотнесены с научно-исследовательской политикой и политикой в области инноваций и коммерциализации разработок университета.

6.2.1 Механизмы увеличения объёмов НИОКР

В сложных экономических условиях, с которыми столкнулась экономика России в последние годы остро встает необходимость повышения

инновационной активности предприятий. Реализация данного процесса должна осуществляться в том числе через интенсификацию НИОКР.

В этой связи ИАРКТ, как структурное подразделение Самарского университета, должен выступать в роли центра компетенций в области создания аэрокосмической техники.

Для увеличения объемов НИОКР, выполняемых в ИАРКТ, предлагаются следующие механизмы:

- формирование общей базы института имеющегося оборудования с целью повышения эффективности его использования;

- развитие горизонтальных связей между различными кафедрами/лабораториями как внутри ИАРКТ, так и других институтов Самарского университета, а также других университетов партнеров. Это позволит формировать научные группы для решения новых, в том числе междисциплинарных задач и объединить научно-технический потенциал;

- формирование реестра наиболее перспективных инициативных НИР и концентрация имеющихся ресурсов для их реализации. Результатом выполнения таких НИР должны быть MVP (Minimum Viable Product, «минимально жизнеспособный продукт»). Такой подход позволит ускорить коммерциализацию полученных результатов интеллектуальной деятельности путем продажи лицензий;

- формирование новой кооперации промышленных партнеров (региональные и федеральные);

- активная совместная работа с промышленными партнерами, например участие представителей ИАРКТ в научно-технических советах, что позволит внести свой вклад в формирование корпоративных стратегий в области инноваций и предложить пути их реализации;

- активное участие в федеральных программах и конкурсах, таких как:
 - Программа «Приоритет-2030»;
 - Конкурс «Передовые инженерные школы»;
 - Конкурсы в рамках постановлений правительства РФ №218, №220;
 - Конкурсы РФ;
 - Конкурсы Минобрнауки совместно с Советом по грантам Президента РФ;
 - Программы Фонда содействия инновациям (УМНИК, СТАРТ) и др.

7. Модель института на 5 и на 10 лет вперед

Развитие института авиационной и ракетно-космической техники в краткосрочной (5 лет) и среднесрочной перспективе (10 лет) очевидно должно сочетать в себе элементы экстенсивного (за счет увеличения масштабов института) и интенсивного (за счет повышения качества и результативности деятельности института) развития.

	Модель на 5 лет	Модель на 10 лет
Образовательная деятельность	<p>Сформирован единый для института подход к формированию высококвалифицированного специалиста - инженера, базирующийся на серьезной фундаментальной подготовке, современных специальных знаниях и навыках, отвечающих требованиям работодателей. Разработана, апробирована и начата подготовка по образовательной программе «Aerospace Engineering» (специалитет и магистратура), являющейся главным продуктом экспорта инженерного образования за рубеж и привлечения финансирования для дальнейшего развития образовательной деятельности института.</p> <p>Расширена география контингента обучающихся, реализуется набор англоязычных образовательных программ. Осуществляется планомерное повышение качества подготовки специалистов, а также повышение среднего балла ЕГЭ поступающих в институт абитуриентов.</p>	<p>Разработан комплекс современных образовательных программ специалитета, бакалавриата и магистратуры, реализуемых в том числе на английском языке. В институте ведется подготовка инженерной элиты для высокотехнологичных аэрокосмических предприятий. Все образовательные программы являются практико-ориентированными и реализуются с применением современных технологий, а также на основе базового принципа «образование через исследования».</p> <p>Осуществляется подготовка в области управления бизнес-процессами в научно-исследовательской и проектной деятельности. Внедрены современные информационные технологии в образовательный процесс, являющиеся дополнительным инструментом повышения качества подготовки специалистов.</p>

	Модель на 5 лет	Модель на 10 лет
Научно-исследовательская и инновационная деятельность	<p>Актуализированная повестка научных исследований института в соответствии с последними достижениями аэрокосмической науки, техники и технологий. Сформирован портфель заказов на научные исследования, а также портфель инициативных проектов института, обеспечивающих его опережающее развитие. Реализуется несколько проектов совместно с предприятиями аэрокосмической отрасли, направленные на создание совместного производства высокотехнологичной продукции. Результаты фундаментальных и прикладных исследований регулярно публикуются в высокорейтинговых журналах первого и второго квартилей. Каждое подразделение института и каждый сотрудник осуществляет деятельность по поиску и получению грантовой поддержки для проведения исследований. Эффективно работает система внедрения инноваций в производство с использованием механизмов экспериментальных производств на базе индустриальных партнеров, а также путем создания стартапов и малых инновационных предприятий. Институт – активный участник и лидер НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего».</p>	<p>«Летать и строить, строить и летать» - проектирование, изготовление, испытания и эксплуатация современных образцов авиационно-космической техники и проведение исследований в обеспечение процесса их создания. Созданы новые лаборатории, в которых ведутся актуальные исследования в области аэрокосмической техники и технологий. Привлечены известные ученые и специалисты мирового уровня для научно-исследовательской деятельности. Налажено взаимодействие (реализуются проекты) с ведущими исследовательскими центрами. Осуществляется эффективное управление интеллектуальной собственностью института, обеспечивающее финансовую стабильность института и возможность для реализации инициативных проектов. Созданы и эффективно функционируют участки производства высокотехнологичной продукции совместно с ведущими предприятиями аэрокосмической отрасли.</p>

	Модель на 5 лет	Модель на 10 лет
Кадровый потенциал	<p>Сформирована команда, обеспечивающая поступательное развитие института.</p> <p>Доля молодых НПП, обладающих учёной степенью в возрасте до 40 лет составляет не менее 40% от общего числа НПП.</p> <p>Создана и функционирует система наставничества, обеспечивающая передачу знаний и опыта от старшего поколения к младшему.</p> <p>К образовательной и научно-исследовательской деятельности активно привлекаются специалисты предприятий аэрокосмической отрасли.</p>	<p>Средний возраст ППС не превышает 45 лет.</p> <p>В деятельности института принимают участие ведущие специалисты отрасли мирового уровня. Для осуществления образовательного и научно-исследовательского процесса привлечены иностранные НПП.</p> <p>Реализуется ежегодная переподготовка (повышение квалификации) ППС на ведущих предприятиях отрасли.</p>
Интернационализация и международное признание	<p>Сформирован коллектив преподавателей и исследователей, свободно владеющих английским языком, реализующих образовательный и исследовательский процесс на международном уровне.</p> <p>Расширена география контингента обучающихся в первую очередь за счет стран Латинской Америки и Европы.</p> <p>Сотрудники института являются членами ведущих международных федераций, ассоциаций, редакционных коллегий высокорейтинговых журналов по аэрокосмической тематике, технологиям материалов.</p>	<p>Активно осуществляются академические обмены с ведущими аэрокосмическими университетами мира – как студенческие, так и преподавателей. Реализуются совместные проекты с зарубежными исследовательскими центрами.</p> <p>Реализуются образовательные программы в сетевой форме, в т.ч. двойных дипломов, программы дополнительного образования на иностранном языке. Количество статей в Q1 – 1 на 1 НПП в год.</p> <p>Совместные программы PhD с вузами-партнерами.</p> <p>Среди заказчиков НИОКР – зарубежные компании аэрокосмической отрасли.</p>

	Модель на 5 лет	Модель на 10 лет
Материально-техническая база и социально-культурная инфраструктура	<p>Всё оборудование института находится в исправном состоянии, активно функционирует и используется при проведении научно-исследовательского и образовательного процессов. Материально-техническая база обновляется и расширяется за счёт индустриальных партнеров, а также за счет средств, полученных институтом по результатам научно-инновационной деятельности. Социально-культурная инфраструктура обеспечивает всестороннее развитие личности обучающихся института, а также способствует профессиональному и личностному росту НПР.</p>	<p>Материально-техническая база института на 60% состоит из объектов не старше 5 лет. Институт обладает современными образцами авиационно-космической техники, современным лабораторно-исследовательским, производственно-испытательным и научным оборудованием. Обновление аудиторного фонда института, отремонтированные лаборатории и аудитории. Создание привлекательных жилищных условий для иногородних студентов, обеспечение жильем нуждающихся в нем преподавателей, а также приглашенных НПР и специалистов.</p>
Организация социальной и воспитательной работа	Социальная работа	
	<p>Создана социальная карта студента для целевого распределения материальной поддержки. Создана комфортная среда для студентов с ограниченными возможностями. Создана и функционирует программа социальной поддержки молодой семьи.</p>	<p>Цифровизирована система материальной поддержки студентов, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, а также студентов с ограниченными возможностями за счет средств материальной помощи. Создана и эффективно функционирует система социальной поддержки молодой семьи.</p>

	Модель на 5 лет	Модель на 10 лет
	Молодежная политика	
	<p>Создана система наставничества:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Студент- куратор группы первого курса. Содействует адаптации. 2. Преподаватель- руководитель направления. Сопровождение студентов направления. 3. Специалист-руководитель студенческих объединений. <p>Поддержка деятельности студенческих объединений, в том числе добровольческих, творческих коллективов (СТЭМ), студенческих информационно-просветительских групп, научно-практических объединений, студенческого самоуправления. Реализуется 10 направлений молодежной политики (в настоящее время – 7).</p> <p>Сформированы международные молодежные научные группы по тематическим направлениям института для адаптации иностранных обучающихся и развития социально-культурных связей между обучающимися из разных стран.</p>	<p>Студенты обеспечены условиями для досуга, отдыха, оздоровления, здорового образа жизни</p> <p>Цифровизирован механизм поддержки деятельности одаренных студентов.</p> <p>В институте действует не менее 3 студенческих информационно-просветительских групп.</p> <p>Создан и функционирует предпринимательский клуб института.</p> <p>Реализуется 12 направлений молодежной политики.</p> <p>Институт наставничества преподаватель-студент способствует профессиональному самоопределению студентов младших курсов и вовлечению студентов старших курсов в студенческую науку.</p>

	Модель на 5 лет	Модель на 10 лет
	Воспитательная работа	
	<p>Создана система управления воспитательной работой в учебном процессе: руководители направлений-заместитель директора по воспитательной работе-директор.</p> <p>Задачи по воспитанию изложены в рабочей программе воспитания ОПОП, цели и задачи воспитательной работы учитывают специфику подготовки выпускника.</p> <p>Мероприятия по их обеспечению зафиксированы в планах работы кафедр института и реализуются всеми участниками образовательного процесса.</p> <p>Создана система стимулирования сотрудников за организацию воспитательной работы в институте.</p> <p>Сотрудники института повышают квалификацию по организации воспитательной работы.</p> <p>Реализуется программа сохранения контингента.</p>	<p>В реализации цели и задач воспитательной работы участвуют все преподаватели института.</p> <p>Цифровизирован механизм стимулирования сотрудников за организацию воспитательной работы в институте.</p> <p>Процент отчисления студентов института сокращен вдвое.</p>

	Модель на 5 лет	Модель на 10 лет
Повышение эффективности управления институтом	Сформирована дирекция института, в состав которой входят ответственные за образовательную, научно-исследовательскую и воспитательную работу. Сформирована учебно-методическая комиссия. Совместная работа дирекции, учебно-методической комиссии, ученого совета и студенческие объединения института позволяют эффективно решать задачи оперативного и стратегического управления. Формирование системы обратной связи для оценки эффективности деятельности института со стороны обучающихся и НПП.	Дирекция института – структура с понятным функционалом и задачами. Институт – центр коммуникации и решения организационно-технических, образовательных, научных, социальных проблем обучающихся и сотрудников. Институт – локомотив развития университета, обладающий финансовой самостоятельностью и способностью решать важнейшие стратегические задачи университета. Осуществляется полноценный безбумажный электронный документооборот, снижающий уровень бюрократизации процесса принятия решений.

8. Этапы реализации программы развития, план мероприятий

Программа развития института авиационной и ракетно-космической техники должна реализовываться в три основных этапа: период 2022 – 2023 гг., период 2024 – 2026 гг., период 2027-2030 гг. Основные мероприятия, которые необходимо реализовать в каждый из указанных периодов, представлены ниже.

Этап 2022-2023 гг.:

- формирование единой команды института, включающей заведующих кафедрами, ключевых преподавателей и исследователей, молодых специалистов, аспирантов и студентов, обеспечивающей опережающие темпы развития института в среднесрочной перспективе;

- профессиональное развитие и совершенствование компетенций контингента НПП института;

- совершенствование образовательного процесса путем актуализации образовательных программ в соответствии с современными достижениями аэрокосмической науки, техники и технологий;

- формирование новой образовательной программы «Aerospace Engineering» на основе лучших практик института, ключевых

преподавателей, владеющих английским языком, для привлечения новых абитуриентов из зарубежных стран на контрактной основе;

- реструктуризация материально-технической базы института для её максимального включения в образовательный и научно-исследовательский процесс;

- формирование новой кооперации индустриальных партнеров для организации совместного образовательного, научно-исследовательского, производственного процессов, в том числе за счет более активного участия в НОЦ «Инженерия будущего»;

- активное участие института в реализации стратегического проекта университета «Космос для жизни»;

- активизация участия молодых сотрудников института в конкурсах грантов для привлечения финансирования на проведение исследований, а также повышение их публикационной активности в высокорейтинговых журналах;

- развитие летних школ как формы для привлечения иностранного контингента, а также популяризации аэрокосмической науки и техники среди молодёжи;

- усиление роли института при решении научно-образовательных, материально-технических, социально-культурных вопросов кафедр и контингента обучающихся.

Этап 2024-2026 гг.:

- развитие кооперационных связей с индустриальными партнерами для максимального широкого включения их потенциала в образовательный, научно-исследовательский процессы института;

- обновление и совершенствование материально-технической базы для реализации образовательного и научно-исследовательского процессов;

- управление интеллектуальной собственностью, полученной по результатам научных исследований института, и получение прибыли от ее реализации;

- качественное изменение состава абитуриентов института, привлечение талантливых школьников, участников всероссийских и международных конкурсов;

- повышение качества подготовки специалистов за счет применения современных образовательных технологий и полноценного использования накопленного опыта и традиций высшего инженерного образования;

- расширение географии обучающихся за счёт привлечения абитуриентов из стран Латинской Америки, Азии, Европы на контрактной основе;

- организация совместно с индустриальными партнерами участков высокотехнологичного производства наукоемкой продукции;
- максимальная вовлеченность НПП института в исследовательский процесс, повышение публикационной активности и качества публикаций по результатам проведенных исследований;
- широкое привлечение к образовательному и научно-исследовательскому процессам специалистов предприятий аэрокосмической отрасли.

Этап 2027-2030 гг.:

- развитие международной кооперации с индустриальными партнерами и вузами-партнерами с целью привлечения специалистов, талантливых студентов, актуальных для мировой повестки тем исследований;
- формирование портфеля заказов и инициативных проектов института, обеспечивающих дальнейшее поступательное развитие института и университета в целом;
- участие в крупных федеральных и международных проектах как центра компетенций в аэрокосмической отрасли, образовательного центра и центра исследований мирового уровня;
- разработка, создание и экспериментальная отработка перспективных образцов аэрокосмической техники совместно с индустриальными партнерами;
- достижение уровня публикационной активности, обеспечивающего лидерство института в университете по числу публикаций в высокорейтинговых журналах, а также по числу цитирований;
- формирование благоприятной социально-культурной среды в институте, способствующей профессиональному и личностному росту обучающихся и НПП;
- создание условий для образования, исследований, труда и жизни контингента обучающихся и НПП, обеспечивающих дальнейшее развитие института в долгосрочной перспективе.

9. Планируемые результаты реализации программы развития

Основным ожидаемым результатом от реализации программы развития института авиационной и ракетно-космической техники должно стать развитие лидерского коллектива НПП, конкурентоспособного и признаваемого на мировом научно-образовательном пространстве в области авиации и космоса. Мощная ресурсная база, богатый интеллектуальный потенциал и креативные идеи молодых кадров обеспечат устойчивое поступательное укрепление позиций университета в глобальном

международном научно-образовательном пространстве, а также в мировых предметных рейтингах, таких как QS (Mechanical, Aeronautical & Manufacturing – задача к 2025 году войти в 300 лучших университетов по данному направлению, к 2030 году – в 200). Институт должен стать системообразующей основой и локомотивом для других институтов и факультетов университета, формируя для них актуальные фундаментальные задачи в области авиации и космоса, создания новых типов двигателей, новых материалов, инфо-телекоммуникационных технологий, обработки изображений, решения социально-экономических задач на основе данных, получаемых с помощью аэрокосмической техники.

Главным результатом развития института в области образовательной деятельности должно стать восстановление престижа специальности инженера и инженерной деятельности в аэрокосмической отрасли как наиболее сложной, ответственной и интересной, а также имиджа института – лидера университета.

Главным результатом развития научно-исследовательской деятельности института должно стать признание его научного потенциала, подтвержденное публикациями в высокорейтинговых журналах, а также объемами НИОКР, выполняемых по заказу российских и зарубежных частных и государственных компаний.

Объемы доходов, получаемых от образовательной и научной деятельности должны обеспечивать и гарантировать поступательное развитие института (в том числе в рамках его финансовой самостоятельности), обновление его кадрового состава, материально-технической базы, развитие социально-культурной среды, способствующей личностному и профессиональному росту обучающихся и НПП.

10. План обязательных профориентационных мероприятий, реализуемых институтом для привлечения абитуриентов

Мероприятия, проводимые институтом в рамках привлечения абитуриентов:

- день открытых дверей института;
- день открытых дверей университета.

Формат мероприятий (онлайн или очный) определяется ежегодно перед объявлением о проведении мероприятия.

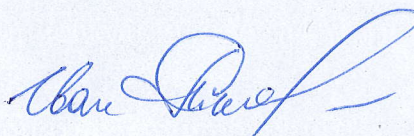
Список основных мероприятий, проводимых институтом ежегодно в рамках профориентационной деятельности:

- экскурсии по кафедрам и лабораториям института (в течение всего учебного года, а также в период проведения приемной кампании);

- презентации в школах в соответствии со списком (в течение всего учебного года);
- мастер классы от выпускающих кафедр (двухмесячный марафон от сотрудников кафедр с демонстрацией достижений и возможностей кафедр – февраль-март)
- занятия по программе в молодежной аэрокосмической школе (МАШ) (в течение всего учебного года);
- научная конференция для школьников (мероприятие, приуроченное к Дню космонавтики);
- квиз «Кубок Королева» (мероприятие, приуроченное к Дню космонавтики);
- день открытых дверей учебного аэродрома с привлечением центра беспилотных систем, студенческих объединений (апрель – май).

Составитель:

исполнительный директор института
авиационной и ракетно-космической техники,
председатель ученого совета института авиационной
и ракетно-космической техники, к.т.н., доцент



И. С. Ткаченко