



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

П Р И К А З

от 28.12.2024 № 1859

г. Саратов

**Об утверждении Концепции развития
беспилотных авиационных систем
в системе образования
Саратовской области**

В целях реализации федерального проекта «Стимулирование спроса на беспилотные авиационные системы» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» в Саратовской области, создания единой экосистемы в сфере беспилотных авиационных систем,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить Концепцию развития беспилотных авиационных систем в системе образования Саратовской области (приложение № 1).
2. Управлению развития профессионального образования и организационной работы, управлению общего и дополнительного образования обеспечить взаимодействие с образовательными организациями Саратовской области по реализации Концепции развития беспилотных авиационных систем в системе образования Саратовской области.
3. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Исполняющий обязанности министра



А.Ф. Федоров

Приложение № 1 к приказу
министерства образования
Саратовской области
от 28.12.2024 № 1859

**Концепция
развития беспилотных авиационных систем
в системе образования Саратовской области**

1. Основание для разработки

Развитие отрасли беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) - одна из приоритетных государственных задач в области научно-технологического, инновационного и экономического развития. Это катализатор сквозных технологий в навигации, связи и в области искусственного интеллекта.

Применение БПЛА позволяет решать задачи разного типа - программировать, конструировать, работать с картами. Кроме того, применение беспилотных авиационных систем (далее – БАС) позволит дополнить или даже заменить в некоторых случаях традиционные бизнес-процессы, решать производственные задачи с гораздо большей эффективностью, чем это происходит сейчас. Важно привлекать к этому занятию и молодежь - прикладные свойства БПЛА позволяют школьникам осваивать не только сам беспилотный летательный аппарат, но и связанные с ним науки: математику, географию, физику, геометрию. БАС уже сейчас активно используются в разных секторах экономики: сельском хозяйстве, строительстве, энергетике, туризме. Оператор БПЛА сможет найти работу в военных структурах, частных компаниях и коммерческих организациях, занимающихся промышленностью, торговлей, научно-исследовательской работой.

Для опережающего развития экономики области очень важно формировать навыки и знания использования БПЛА уже начиная с подросткового возраста, применять технологии обучения в школе и активно развивать дополнительные форматы обучения.

Актуален тренд по увеличению автономности БАС, отказу от операторов в пользу бортовых систем искусственного интеллекта. Научоёмкость области программируемых БАС крайне высока, поэтому ВУЗы должны выступить локомотивами развития новых технологий, проводя необходимые научные исследования, создавая научно-технический задел и осуществляя на этой основе подготовку специалистов, владеющих современными технологиями автономного управления полетом, в том числе с применением машинного обучения («искусственного интеллекта»).

Особенное внимание следует уделить организации непрерывного образовательного процесса на всех уровнях общего и профессионального образования.

При подготовке специалистов важно понимать, что это должна быть комплексная работа: не только операторы по управлению, но и конструкторы, программисты. Технологии меняются очень быстро, поэтому необходим гибкий подход.

С учетом интенсивного развития беспилотной авиации эта сфера со временем будет становиться все более актуальной в таких отраслях как: безопасность и сфера охраны, информационные технологии и связь, лесная отрасль и сельское хозяйство, машиностроение, транспорт и логистика, услуги населению, строительная отрасль и дорожное хозяйство.

2. Общие основания для разработки концепции развития БАС в регионе

Саратовская область - регион с развитым промышленным сектором, высоким кадровым и научным потенциалом, играющий стратегическую роль в структуре глобальных транспортных потоков.

Регион обеспечивает связанность между ключевыми логистическими направлениями: «Север-Юг» и «Запад-Восток» и образует мультимодальный транспортный узел. Приграничное положение с Республикой Казахстан определяет особый статус региона на центрально-азиатском направлении.

На территории области находятся 6 дорог федерального значения, из них две наиболее важные - трасса Р-228, связывающая Саратов с Волгоградом и Сызранью, и трасса Р-208 «Тамбов - Пенза» - Саратов - Пристанное - Ершов - Озинки - граница с Республикой Казахстан. Открыт новый современный аэропорт «Гагарин», обладающий большим потенциалом для увеличения пассажиропотока. Через Саратовскую область пройдет новая автомобильная магистраль федерального уровня «Юго-Западная хорда».

Территория Саратовской области - 101,2 тыс. кв. км. Плотность населения - 23,3 человека на 1 кв. км. Научный потенциал региона формируют: 42 инновационных предприятия при вузах; 7 институтов и 10 филиалов Российской академии наук; 34 отраслевых научно-исследовательских института и организации; 57,9 тыс. обучающихся в 50 образовательных учреждениях среднего профессионального образования, 20 структурных подразделениях, реализующих программу среднего профессионального образования при высших учебных заведениях. 80 процентов трудовых ресурсов Саратовской области имеют высшее и среднее профессиональное образование.

Саратовская область является энергетическим донором страны, обеспечивая электричеством потребителей Поволжья, Центральной России, Урала и Северного Кавказа. Развивается генерация возобновляемой энергии: запущены «зеленые» энергопроекты по выработке ветровой и солнечной энергии. Область является энергоизбыточным регионом - при ежегодном производстве более 42 млрд. кВт/час собственное потребление составляет менее трети (13,2 млрд. кВт/час), что создает условия для реализации крупных инвестиционных проектов.

Агропромышленный комплекс области традиционно занимает значительную долю в структуре ВРП области (14,5 процента) и значительно превышает (в 3 раза) среднероссийский показатель (4,7 процента) и в 2,1 раза - показатель по Приволжскому федеральному округу (7 процентов).

Проектное окружение. В 2023 году исполнительными органами области осуществляется реализация 48 региональных проектов и 23 государственных программ Российской Федерации с общим финансированием 61,1 млрд. рублей.

В настоящее время в области реализуется План по содействию импортозамещению в реальном секторе экономики Саратовской области на 2021-2024 годы, утвержденный распоряжением Правительства Саратовской области от 30 марта 2021 года № 87-Пр, включающий в себя мероприятия, которые направлены на предоставление субсидий промышленным предприятиям обрабатывающих производств, оказание содействия в реализации инвестиционных проектов, развитие особой экономической зоны и другие.

Промышленный комплекс Саратовской области имеет высокий научно-технический потенциал в сфере авиационного приборостроения и радиоэлектронной промышленности, которые являются приоритетными отраслями уникального оборонно-промышленного комплекса региона.

В Саратовской области 73 предприятия работают в оборонно-промышленном комплексе, из которых 21 предприятие в сфере радиоэлектронной промышленности и 12 предприятий в сфере авиационного приборостроения. Развитие данных высокотехнологичных отраслей является перспективным направлением в становлении новой отрасли беспилотных авиационных систем в регионе.

Саратовская область включена в перечень регионов с экспериментальным правовым режимом в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем на основании постановления Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2023 года № 1510 «Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по эксплуатации сельскохозяйственных беспилотных авиационных систем».

Саратовская область с учётом имеющихся компетенций обладает серьезным потенциалом в части подготовки кадров для сферы БАС.

3. SWOT-анализ системы образования региона в контексте развития беспилотных авиационных систем

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
Наличие современных учебных заведений: Высококвалифицированные преподаватели и научные сотрудники. Современные лаборатории и	Недостаточная инфраструктура: Недостаточное количество специализированных учебных центров и лабораторий. Ограниченный доступ к специализированному оборудованию

оборудование для практической подготовки. Государственная поддержка: Государственные программы поддержки развития БАС. Финансовые гранты и субсидии для исследовательской деятельности. Интерес со стороны молодежи: Растущий интерес к высокотехнологичным профессиям среди молодых людей. Возможность привлечения талантливых студентов и выпускников.	и материалам. Низкий уровень междисциплинарного взаимодействия: Отсутствие тесной интеграции между различными дисциплинами (инженерия, IT, физика и т.д.). Сложности в координации усилий различных кафедр и факультетов. Отсутствие стандартизации: Отсутствуют единые стандарты и требования к образованию в области БАС. Несогласованность учебных планов и программ между разными учебными заведениями. Ограниченное финансирование: Недостаточно средств для проведения исследований и разработки новых методик обучения. Низкая мотивация преподавателей и сотрудников из-за недостаточного финансирования.
Возможности (О)	Угрозы (Т)
Рост спроса на специалистов: Увеличение числа компаний, работающих в сфере БАС. Рост рынка труда для квалифицированных специалистов. Развитие цифровых платформ: Появление онлайн-курсов и дистанционных форм обучения. Возможность использования виртуальных симуляторов и тренажеров. Инновационные проекты: Участие в государственных и частных инновационных проектах. Возможность создания стартапов и малых предприятий в области БАС. Экспорт образовательных услуг: Возможность экспорта образовательных программ и технологий за рубеж. Привлечение иностранных студентов и партнеров.	Конкуренция на рынке труда: Высокая конкуренция со стороны зарубежных университетов и компаний. Риск утечки талантов за границу. Технологические изменения: Быстрое устаревание оборудования и технологий. Необходимость постоянных инвестиций в обновление учебного процесса. Социальные и экономические факторы: Экономическая нестабильность, влияющая на финансирование проектов. Социальные стереотипы относительно профессий в области высоких технологий.

Проведенный анализ показывает, что система образования в Саратовской области целом сформирована для реализации задач по развитию сферы БАС. Имеются все необходимые предпосылки для дальнейшего развития и превращения ее в гибкую динамичную систему непрерывного образования, позволяющую населению области получать качественное образование. Система способна производить кадры, обеспечивающие инновационное развитие региона в сфере БАС. Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что Саратовская область с учётом имеющихся компетенций обладает серьезным потенциалом в части подготовки кадров для сферы БАС, и определить основные направления развития и действий для решения задач, определенных Стратегией.

В числе основных направлений для усиления преимуществ и реализации существующих возможностей региона:

- развитие технопарков для использования научного потенциала;
- внедрение инновационных технологий в перерабатывающую отрасль регионального аграрно-промышленного комплекса;
- развитие системы профессионального обучения и переподготовки кадров для повышения количества и качества трудовых ресурсов.

4. Основные подходы и направления развития беспилотных авиационных систем в системе образования региона

Ключевая роль в реализации Концепции отводится педагогическим кадрам. Подготовка кадров включает в себя разделение педагогов по категориям, каждая из которых обслуживает аудиторию определённого возраста. Кроме того, для каждой категории предусмотрены требования к опыту и уровню квалификации педагогов. Соответственно, для каждой группы разрабатывается отдельный модуль повышения квалификации.

1) Воспитатель, учитель начальных классов, студент педагогического ВУЗа или школьник старших классов, склонный к наставничеству. Имеет навыки работы с детьми 4-10 лет, может проводить ознакомительно-развлекательные мастер-классы и командные игры. Переподготовка такого педагога подразумевает общее знакомство с отраслью БАС (4 часа лекций) и изучение методических материалов (4 часа практики).

2) Педагог «выходного дня», который имеет основную рабочую специальность, связанную с техническим или гуманитарным направлением. Такой педагог может проводить ознакомительные мастер-классы для младших школьников либо узкопрофильные мастер-классы и лекции по своей специальности для старших школьников, выступать экспертом на мероприятиях. Переподготовка: углубленное знакомство с отраслью БАС, изучение применения технологий из своей специальности в отрасли БАС.

3) Учитель информатики, технологии, физики, педагог дополнительного образования по технологиям БАС общей направленности. Может работать со всеми категориями обучающихся.

4) Педагог дополнительного образования, преподаватель образовательной организации среднего профессионального образования, преподаватель образовательной организации высшего образования, имеющий углубленные навыки в направлениях, связанных с робототехникой и БАС. Может курировать и готовить к соревнованиям школьные и студенческие команды, выступать приглашённым экспертом для обучения определённой теме.

5) Учитель обществознания, литературы, педагог дополнительного образования, преподаватель образовательной организации среднего профессионального образования, образовательной организации высшего образования, по гуманитарному направлению. Может проводить командные игры в контексте отрасли БАС по таким темам, как: технологическое предпринимательство, законотворчество, финансовая грамотность, морально-этические проблемы, философия, изобразительное искусство и др.

Переподготовка: углубленное знакомство с отраслью БАС, изучение применения технологий из своей специальности в отрасли БАС.

5. Технология реализации концепции развития БАС в регионе

Создание экосистемы для подготовки специалистов в области беспилотных авиационных систем требует комплексного подхода, который охватывает все уровни общего и профессионального образования.

Визуализация единой экосистемы в сфере БАС представлена в виде карьерной карты обучающегося (приложение 1) и содержит:

- траекторию развития обучающегося в сфере БАС начиная с зачисления в специализированный класс (кружок);
- возможность получения образования различного уровня в сфере БАС;
- сферы применения полученных навыков и возможность карьерного и зарплатного роста в будущем;
- предприятия потенциальных работодателей (бизнес-партнеров).

На уровне дошкольного образования

На этом этапе важно привить детям интерес к науке и технике через игровые формы обучения. Основные направления работы могут включать:

- **игры и конструкторы:** использование специализированных наборов, роботизированные конструкторы, чтобы дети могли собирать простые модели летательных аппаратов и программировать их базовые функции;
- **образовательные программы:** разработка специальных образовательных программ, направленных на развитие интереса к инженерии и технологиям, включая тематические кружки и мастер-классы;
- **интерактивные выставки:** организация выставок и мероприятий, где дети смогут увидеть реальные примеры БАС и узнать о принципах их работы.

На уровне начального и основного общего образования

В начальной школе акцент делается на углубление знаний в области естественных наук и математики, а также на развитие критического мышления и творческих способностей. Начинается подготовка к специализации в области БАС. В 5-6 классе: понимание сферы применения беспилотных летательных аппаратов; освоение начальных навыков трехмерного моделирования на примере квадрокоптера; освоение начальных навыков управления виртуальным дроном. В 7-9 классе: расширение представления о возможном применении БПЛА в будущем; освоение навыков трехмерного моделирования на примере квадрокоптера; освоение навыков управления дроном.

Возможные мероприятия включают:

- **углубленное изучение физики и математики:** создание курсов, ориентированных на применение этих дисциплин в контексте авиации и робототехники;
- **проектную деятельность:** участие школьников в проектных работах, связанных с созданием моделей дронов и других БАС;
- **кружки и секции:** организация кружков по робототехнике, авиамоделированию и программированию, где школьники могут получить практические навыки работы с БАС;
- **соревнования и олимпиады:** проведение школьных соревнований по созданию и управлению БАС, участие в региональных и всероссийских олимпиадах и соревнованиях.

На уровнях среднего общего и среднего профессионального образования

Реализация программ профессионального обучения

На данном этапе происходит специализация в области БАС учеников 10-11 класса и обучающихся по программам среднего профессионального образования: усовершенствование навыков трехмерного моделирования на примере квадрокоптера; подключение и настройка аппаратуры управления для пилотирования в авиасимуляторе; умение обеспечивать предполетную подготовку БПЛА; усовершенствование навыков пилотирования БПЛА. Подготовка включает:

- **специализированные курсы:** введение общеразвивающих программ по аэрокосмической инженерии, программированию дронов, навигации и другим аспектам, связанным с БАС;
- **практические занятия:** предоставление обучающимся возможности работать над реальными проектами, связанными с разработкой и тестированием БАС;
- **профессиональное обучение:** введение программ профессионального обучения. Обучение по программе профессионального обучения «Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее)» включающей овладение навыками подготовки к полетам БАС, управления

(контроля) полетом беспилотного воздушного судна, технического обслуживания и ремонта БАС;

- **стажировки и практики:** организация стажировок в компаниях, занимающихся производством и эксплуатацией БАС, а также сотрудничество с научно-исследовательскими институтами;
- **участие в проектной деятельности:** привлечение школьников и студентов к участию в международных конкурсах и проектах, связанных с БАС.

На уровнях среднего профессионального и высшего образования

Окончательная специализация выпускников школ и колледжей в области БАС. Обучение по программам среднего профессионального и высшего образования включает:

– **подготовку специалистов среднего звена** в сфере БАС в соответствии с ФГОС СПО (например, 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» (дистанционное пилотирование воздушных судов самолетного, вертолетного и смешанного типов; эксплуатацию и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки БПЛА, систем передачи и обработки информации, иных электронных и цифровых систем, а также систем крепления внешних грузов; восстановление аккумуляторов и составляющих его частей).

– **реализация профилей образовательных программ высшего образования (бакалавриат, специалитет)**, специализирующихся на разработке и эксплуатации БАС;

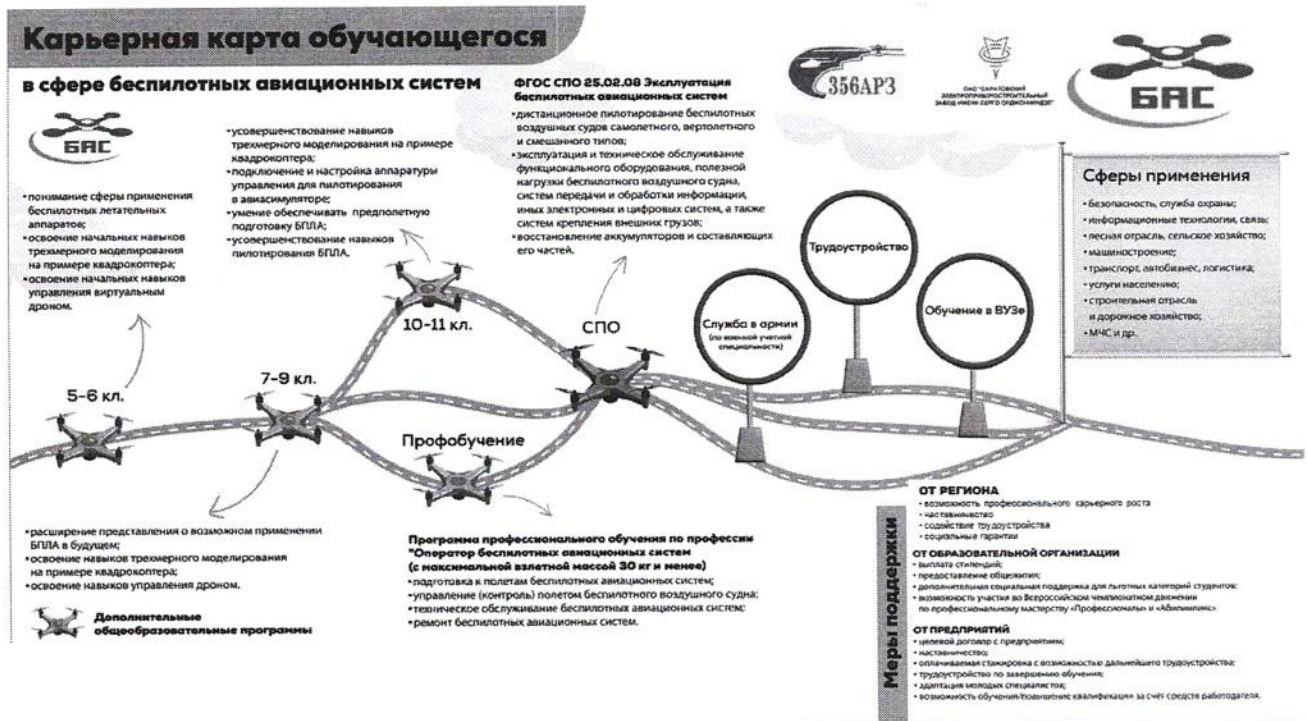
- **магистерские программы:** обучение в магистратуре по направлениям подготовки профили которых связаны с БАС, включая разработку программного обеспечения, управление полетами и др.

Реализация программ дополнительного профессионального образования

Для поддержания высокого уровня профессионализма и соответствия современным требованиям необходимо организовать систему непрерывного повышения профессионального мастерства специалистов в сфере БАС через реализацию программ повышения квалификации и профессиональной подготовки.

Таким образом, реализация концепции позволит создать интегрированную модель, обеспечивающую высокий уровень качества образования и адаптацию к современным вызовам, обеспечит внедрение инновационных образовательных технологий, программ стажировок и партнерства с ведущими образовательными учреждениями и бизнесом.

Визуализация единой экосистемы в сфере БАС



Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области «Энгельсский политехникум»
413118, Саратовская область, г. Энгельс, ул. Железнодорожная, д. 13

КАРЬЕРНАЯ КАРТА ВЫПУСКНИКА

Профессия: 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем, срок обучения: 3 года 10 месяцев

Квалификация: Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

Должность: Оператор наземных средств управления БПЛА, слесарь-механик по ремонту авиационных приборов

	Студент 16-19 лет	Техник 19-20 лет	Оператор БПЛА 20-23 года	Внешний пилот БПЛА 24-26 лет	Пилот-инструктор 27-32 лет
	20000 руб. Оплачиваемая практика Трудоустройство на 3-4 курсе	Средняя зарплата 20000-30000 руб. Оплачиваемая практика Техническое обслуживание БАС, Стажировка	Средняя зарплата: 30000 – 50000 руб. Быстрая адаптация на рабочем месте Поддержка молодого специалиста Стажировка	Средняя зарплата: 50000 – 70000 руб. Опыт работы: 2-4 года Дополнительное обучение специалиста Поступление в ВУЗ	Средняя зарплата: 70000 – 100000 руб. Опыт работы: 4-5 лет Высшее образование

Отрасли применения БАС: геодезия, геологическая и добыча полезных ископаемых, сельское и лесное хозяйство, строительство, перевозка грузов, мониторинг нефтегазопроводов и электросетей



Меры поддержки от образовательной организации:	Меры поддержки от работодателя:	Меры поддержки от региона:
✓ Качественное образование ✓ Современная МТБ ✓ Стипендия ✓ Поощрение участников чемпионатного движения профессионального мастерства ✓ Предоставление общежития ✓ Социальная поддержка льготных категорий граждан	✓ Заключение целевых договоров ✓ Предоставление мест для прохождения практики ✓ Стажировка ✓ Официальное трудоустройство	✓ Профессиональный карьерный рост ✓ Наставничество ✓ Содействие трудоустройства ✓ Социальные гарантии

Карьерная карта обучающегося

в сфере беспилотных авиационных систем



- основные сферы применения беспилотных летательных аппаратов;
- освоение начальных навыков тренажерного моделирования на примере квадрокоптера;
- освоение начальных навыков управления виртуальным дроном.

- усовершенствование навыков тренажерного моделирования на примере квадрокоптера;
- подключение и настройка аппаратуры управления для пилотирования в авиасимуляторе;
- умение обеспечивать предполетную подготовку БПЛА;
- усовершенствование навыков пилотирования БПЛА.

ФГОС СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

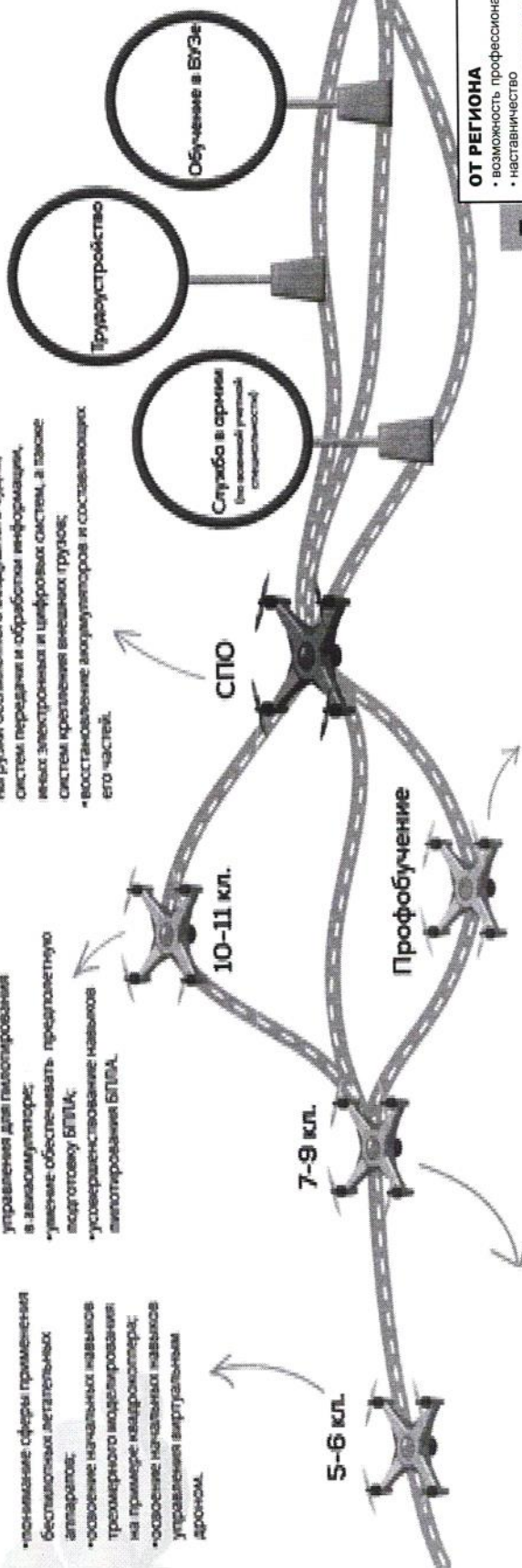
- дистанционное пилотирование беспилотных воздушных судов самолетного, вертолетного и смешанного типов;
- эксплуатация и техническое обслуживание функционального оборудования, полезной нагрузки беспилотного воздушного судна, систем передачи и обработки информации, систем крепления внешних грузов;
- восстановление аккумуляторов и составление его частей.



ОАО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ИМЕНИ СЕРГО ОРДИНАВИЧА»

Сферы применения

- безопасность, служба охраны;
- информационные технологии, связь;
- лесная отрасль, охотничье хозяйство;
- машиностроение;
- транспорт, автобизнес, логистика;
- услуги населения;
- строительная отрасль и дорожное хозяйство;
- МЧС и др.



- расширение представления о возможном применении БПЛА в будущем;
- освоение навыков тренажерного моделирования на примере квадрокоптера;
- освоение навыков управления дроном.



Дополнительные общеобразовательные программы

- Программа профессионального обучения по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем" (с максимальной взлетной массой 30 кг и менее);
- подготовка к полетам беспилотных авиационных систем;
- управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна;
- техническое обслуживание беспилотных авиационных систем;
- ремонт беспилотных авиационных систем.

Меры поддержки

ОТ РЕГИОНА

- возможность профессионального карьерного роста
- наставничество
- содействие трудоустройства
- социальные гарантии

ОТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

- выезда студентов;
- предоставление оборудования;
- профессиональная социальная поддержка для льготных категорий студентов;
- возможность участия во Всероссийском чемпионате в области профессионального мастерства «Профессионалы» в «Авиации»;

ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ

- целевой договор с предприятием;
- наставничество;
- оплата участия в возможностях дальнейшего трудоустройства;
- трудоустройство по завершении обучения;
- адаптация молодых специалистов;
- возможность обучения/повышения квалификации за счет средств работодателя.