

Государственное бюджетное учреждение дополнительного учреждения
дворец творчества детей и молодежи
«МОЛОДЕЖНЫЙ ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ КИТЕЖ ПЛЮС»

ПРИНЯТА
на педагогическом совете
ГБУ ДО
«Молодежный творческий Форум Китеж плюс»
Протокол № 1
от «29» августа 2025 г

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБУ ДО
«Молодежный творческий Форум Китеж плюс»
_____ Кендыш И.А.
Приказ № 953-р
от «01» сентября 2025 г

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ
АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»**

Срок освоения - 6 дней
Возраст обучающихся – 12-16 лет

Разработчик:
Сергеев Евгений Александрович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург
2025

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Оператор беспилотных авиационных систем» (далее программа) – техническая.

Адресат программы: программа адресована обучающимся 12-16 лет.

Актуальность программы:

Профессия оператора беспилотных авиационных систем (БПАС) на сегодняшний день является очень актуальной и перспективной. Развитие технологий беспилотной авиации приводит к росту спроса на специалистов в данной области. Беспилотные авиационные системы уже широко используются во многих сферах, таких как геодезия и картография, сельское хозяйство, транспорт и логистика, аэрофотосъемка и многое другое. Они позволяют выполнять разнообразные задачи более эффективно, безопасно и экономично.

Оператор беспилотных авиационных систем играет ключевую роль в осуществлении множества миссий и операций, связанных с беспилотной авиацией. Он отвечает за управление полетом беспилотника, контроль его систем и обработку полученных данных. Помимо этого, оператор должен иметь хорошее понимание законодательства, касающегося беспилотных систем, и быть способным принимать решения в ситуациях, требующих оперативности и адекватной оценки.

Важно отметить, что беспилотная авиация продолжает развиваться, и вместе с ней растет и потребность в квалифицированных операторах беспилотных авиационных систем. Работа в этой области предоставляет возможности для профессионального роста и развития. Операторы беспилотных авиационных систем могут претендовать на высокооплачиваемые должности и работать во всех отраслях, где нужен взгляд с высоты и уникальная перспектива.

Таким образом, профессия оператора беспилотных авиационных систем остается актуальной и перспективной, предоставляя широкие возможности для профессионального роста и успешной карьеры.

Уровень освоения программы: общекультурный.

Срок и объем освоения программы: 6 дней, 12 часов.

Цель программы: Способствовать приобретению опыта допрофессионального самоопределения в сфере технических профессий на примере технической специальности (оператор беспилотных авиационных систем)

Задачи:

Обучающие

Дать представление о том, как осуществлять управление (контроль) полетом одного беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и/или одного судна или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее

- Познакомить с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами; порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна; порядок проведения послеполетных работ;

Дать представление о том, как

- осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
- осуществлять дистанционное пилотирование, контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;
- распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
- определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;
- выполнять полет одним беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и / или 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием;
- выполнять послеполетный осмотр беспилотного воздушного судна
- осуществлять взаимодействие с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и/ или 30 килограммов и менее;
- принятие решений о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна;

Развивающие

- оказывать содействие развитию таких личностных качеств как трудолюбие, самостоятельность, ответственность, аккуратность;
- - развивать настойчивость в достижении цели, формировать опыт волевой мобилизации усилий;
- - расширять опыт пребывания в ситуациях, требующих быстрого принятия решений;

Воспитательные:

- содействовать формированию активной жизненной позиции и ее проявлению в гражданско-социальных инициативах;-
- воспитание значимости дисциплины, выполнений требований педагога;
- развивать рефлексивные умения, необходимые для понимания и анализа изменений;

Планируемые результаты освоения обучающимися программы:

Личностные:

- содействие формированию активной жизненной позиции и ее проявлению в гражданско-социальных инициативах;
- воспитание значимости дисциплины, выполнений требований педагога;
- получают развитие рефлексивные умения, необходимые для понимания и анализа изменений;

Метапредметные:

- содействие развитию таких личностных качеств как трудолюбие, самостоятельность, ответственность, аккуратность;
- - развитие настойчивости в достижении цели, формирование опыта волевой мобилизации усилий;
- - расширение опыта пребывания в ситуациях, требующих быстрого принятия решений;

Предметные:

- Обучающиеся познакомятся с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами; порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна; порядок проведения послеполетных работ;

- Обучающиеся получают представление о том, как
 - осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
 - осуществлять дистанционное пилотирование, контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;
 - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
 - определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;
 - выполнять полет одним беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и / или 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием;
 - выполнять послеполетный осмотр беспилотного воздушного судна
 - осуществлять взаимодействие с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и/ или 30 килограммов и менее;
 - принимать решения о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна;

Организационно-педагогические условия реализации программы

Программа является краткосрочной.

Язык реализации программы: государственный язык РФ (русский).

Форма обучения: очная.

Условия набора на обучение: к обучению по программе приглашаются обучающиеся 12-16 лет.

Условия формирования групп:

к обучению по программе приглашаются обучающиеся 12-16 лет.

Формы организации и проведения занятий.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях: фронтальная, групповая.

Форма проведения - практические занятия.

Особенности организации образовательного процесса

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми документами:

- Приказом Министерства просвещения РФ от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- Приказом Министерства просвещения России от 25.04.2019 г. № 208 «О внесении изменений в перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым

осуществляется профессиональное обучение, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 513»;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Профессиональным стандартом «17.071 Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее». Утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14.09.2022 № 526н;
- Единым квалификационным справочником должностей руководителей, специалистов и служащих. Редакция от 9 апреля 2018 года (в т.ч. с изменениями вступ. в силу 01.07.2018).

Материально-техническое оснащение программы:

Для реализации программы необходимо следующее ресурсное обеспечение:
Учебный класс; столы и стулья по количеству обучающихся.

Техническое оснащение :

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Ноутбук	11
2.	Мышь компьютерная	11
3.	Квадрокоптер CETUS PRO (комплект RTF включающий дрон + шлем+ аппаратуру)	6
4.	Доп АКБ	40
5.	Зарядная плата V2 для 1S аккумуляторов (BETA FPV)	3
6.	Аппаратура управления RadioMaster TX12 МКII EdgeTX	11
7.	АКБ для TX12	22
	Квадрокоптер DJI NEO	3
1.	Программный симулятор FREERIDER RECHARGED	11
2.	Защитный сетчатый куб (4х4х4 метра и более)	1
3.	Набор отверток для точных работ REXANT ХА-03, 25 предметов	11
4.	Конфигуратор полетного контроллера	11

Учебный план

1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие.	1	0,5	0,5	Наблюдение
2.	Правовые основы применения беспилотных летательных аппаратов.	1	0,5	0,5	Контрольное задание
3.	Пилотирование. Симуляторы управления беспилотниками: виды и принципы работы.	4	1	3	Контрольное задание
4.	Проверка работоспособности дрона, предполетный контроль. Полеты внутри помещения.	4	1	3	Наблюдение Контрольное задание
5	Итоговое занятие.	2		2	Контрольное задание
	ИТОГО:	12	4	8	

Рабочая программа.

Задачи

Предметные:

- Обучающиеся познакомятся с нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок использования воздушного пространства Российской Федерации, производство полетов беспилотными воздушными судами; порядок действий экипажа при нештатных и аварийных ситуациях; порядок действий экипажа при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки беспилотного воздушного судна; порядок проведения послеполетных работ;
- Обучающиеся получают представление о том, как
 - осуществлять запуск беспилотного воздушного судна;
 - осуществлять дистанционное пилотирование, контроль параметров полета беспилотного воздушного судна;
 - распознавать и контролировать факторы угроз и ошибок при выполнении полетов;
 - определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;
 - выполнять полет одним беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и / или 30 килограммов и менее в соответствии с полетным заданием;
 - выполнять послеполетный осмотр беспилотного воздушного судна
 - осуществлять взаимодействие с участниками воздушного движения при выполнении полетов беспилотным воздушным судном с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и/ или 30 килограммов и менее;
 - принимать решения о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного воздушного судна;

Развивающие

- оказывать содействие развитию таких личностных качеств как трудолюбие, самостоятельность, ответственность, аккуратность;
- - развивать настойчивость в достижении цели, формировать опыт волевой мобилизации усилий;
- - расширять опыт пребывания в ситуациях, требующих быстрого принятия решений;

Воспитательные:

- содействовать формированию активной жизненной позиции и ее проявлению в гражданско-социальных инициативах;-
- воспитание значимости дисциплины, выполнений требований педагога;
- развивать рефлексивные умения, необходимые для понимания и анализа изменений;

Содержание программы

1. Вводное занятие.

Теория. Знакомство с профессией «17.071 Специалист по эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 кг и менее»

Инструктаж по охране труда. Характеристика профессиональной деятельности:

- Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
- Управление (контроль) полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
- Техническое обслуживание беспилотных авиационных систем, включающих в себя одного или нескольких беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее;
- Ремонт беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

Практика. Обсуждение. Ответы на вопросы. Наблюдение. Контрольное задание.

2. Правовые основы применения беспилотных летательных аппаратов.

Теория. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Практика. Выполнение контрольного задания

3. Пилотирование. Симуляторы управления беспилотниками: виды и принципы работы.

Теория. Введение в принципы управления БПЛА, включая основы контроля, аэродинамику и функциональные особенности дронов. Изучение техник безопасного и эффективного управления беспилотными аппаратами в различных условиях полета. Рассмотрение различных видов симуляторов управления, включая виртуальные среды, программные приложения и аппаратные тренажеры. Изучение принципов работы симуляторов, включая визуальное моделирование, физическое моделирование динамики полета и взаимодействие симулятора с аппаратурой управления БПЛА.

Практика.

Работа со симуляторами управления, включая освоение интерфейса, настройку среды, выбор сценариев полетов и создание реалистичных условий полета. Настройка системы управления, включая калибровку датчиков, программирование режимов полета и настройку системы телеметрии для передачи данных с дрона на пульт управления. Выполнение контрольного задания

4. Проверка работоспособности дрона, предполетный контроль. Полеты внутри помещения.

Теория . Ознакомление с процедурами предполетной проверки, включая проверку батареи, состояния систем управления, стабилизации, GPS и других ключевых компонентов дрона. Обучение методам диагностики и исправления проблем, выявленных в процессе предполетной проверки. Освоение навыков управления дроном на открытой территории, включая управление ветром, коррекцию полета в открытом пространстве и применение стандартных процедур безопасности. Изучение особенностей управления дроном в ограниченных пространствах, включая навыки маневрирования, управления высотой и ориентацией внутри зданий или других сооружений.

Практика.

Практические упражнения для овладения управлением в условиях ограниченной видимости и пространства. Понимание влияния погоды и окружающей среды на функционирование дрона и способы адаптации к различным условиям. Обучение методам анализа данных с полетов, включая использование журналов полетов, записей телеметрии, видеозаписей и фотографий для оценки эффективности полетов и выявления потенциальных проблем. Проведение анализа для выявления областей, требующих улучшения, и разработки планов по улучшению производительности и надежности дронов. Выполнение контрольного задания. Наблюдение

5. Итоговое занятие.

Практика. Выполнение контрольного задания, которое включает теоретическую и практическую части. Выполнение практических заданий, решение практических задач, контрольные полеты. Индивидуального выполнения теоретического задания, групповое обсуждение ответов. Наблюдение.

Методические материалы

Методики, методы и приемы, технологии обучения

Основными **методами** обучения являются:

- Словесные (вербальные) методы обучения: устное объяснение/разъяснение, беседа.
- Наглядные методы обучения: просмотр видеоматериалов, работа с интернет источниками
- Практические методы обучения: практические задания.

Высокая результативность работы по программе может быть достигнута при использовании икт-технологий:

- технология лично-ориентированного обучения (обучение каждого ребенка в группе, исходя из его возможностей, способностей, перспективы);

Информационные источники.

Список литературы.

1. Белов С.В. Аэродинамика и динамика полета: учебное пособие / С.В. Белов, А.В. Гордиенко, Проскурин В.Д. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 110 с.

2. Моисеев В.С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Казань, 2022. – 40 с.

3. Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами. Казань, 2013. – 768 с

4. Шатраков Ю.Г. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования/ А.Д. Филин, А.Р. Бестугин, В.А. Санников; под науч. ред. Ю.Г. Шатракова. —2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 606 с.

Электронные ресурсы:

1. <https://dzen.ru/atti> Канал с материалами по обучению операторов БАС <https://dzen.ru/atti> Канал посвященный обучению операторов БАС
2. <https://ноц59.рф/literatura-bpla/> Библиотека электронных материалов
3. <https://fgdr.ru/documents?ysclid=m82zxto3xx480733875> Федерация гонок дронов России
4. <https://uav-bpla.com> Сайт по беспилотной технике
5. <https://dronus.ru> Портал о беспилотниках
6. <https://lib.guap.ru/jirbis2/> Электронный каталог библиотеки ГУАП
7. https://old.kai.ru/science/publications/moiseev_mono1.pdf?ysclid=lu6zomptw6151663290 Моисеев В.С. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами. Казань, 2013.
8. <https://disk.yandex.ru/i/iJ7Qui9TPO9ErA> Белов С.В. Аэродинамика и динамика полета: учебное пособие / С.В. Белов, А.В. Гордиенко, Проскурин В.Д. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.
9. <https://urait.ru/viewer/organizaciya-obsluzhivaniya-vozdushnogo-dvizheniya-540828> Шатраков Ю.Г. Организация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования/ А.Д. Филин, А.Р. Бестугин, В.А. Санников; под науч. ред. Ю.Г. Шатракова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023.

Оценочные материалы.

Текущий контроль проводится на каждом занятии в форме педагогического наблюдения и выполнения контрольного задания, которое включает теоретическую и практическую части.

Итоги контроля подводятся по диагностической матрице и фиксируются в картах наблюдения (приложение 1).

Критерии, параметры и показатели оценки:

Для реализации цели программы и оценки ее эффективности нами выделено три параметра, отражающие значимые аспекты опыта, полученного обучающимися.

Параметр 1 Опыт осознания

Параметр 2 Опыт действия

Параметр 3 Опыт общения

Оценка имеет формирующий характер, поскольку ориентирована на использование активности групп учащихся в процессе решения ими актуализирующих заданий.

Диагностические срезы реализуются ведущими на занятиях в ходе включенного наблюдения, и выполнения нормативов. Решение учащимися заданий, предлагаемых на пробах, имеет, помимо развивающего, диагностический характер. В таблице в графе 3 указаны этапы, на которых проводится тот или иной диагностический срез.

Критерии, параметры и показатели оценки:

Диагностическая матрица

Критерий	Показатель	Методика
Параметр 1. Опыт осознания		

Развитие рефлексивного опыта	<ul style="list-style-type: none"> • Число/ динамика рефлексивных высказываний • Сосредоточенность на процессе рефлексивного анализа (высокая, средняя, низкая) 	Включенное наблюдение (экспертный анализ) рефлексивных высказываний на занятиях 1,4,5
Параметр 2. Опыт действия		
2.1. Целеполагание и целереализация в деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Целеполагание (способность создавать идеи, формулировать задачи, видеть цели в ходе решения проектных задач) 	Контрольное задание. Написать развернутый ответ. (приложение 2)
2.2. Субъектная активность	<ul style="list-style-type: none"> • Активность в решении практико-ориентированных задач в ходе пробы 	Типовые задания Практического блока (приложение 3)
Параметр 3. Опыт общения		
3.2. Обретение опыта руководства и подчинения	<ul style="list-style-type: none"> • число реакций, соответствующих поставленным задачам (на руководство, на подчинение требованиям) 	Экспертный-анализ высказываний педагога. Наблюдение в ходе выполнения заданий (тема 4)

Карта наблюдения.

Дополнительная общеразвивающая программа «Оператор беспилотных авиационных систем».

Группа № _____

Педагог ДО _____

Учащийся _____

Критерий	Показатель	Тема1	Тема2	Тема3	Тема4	Тема5
		дата				
Параметр 1. Опыт осознания						
Развитие рефлексивного опыта	<ul style="list-style-type: none"> • Число/ динамика рефлексивных высказываний • Сосредоточенность на процессе рефлексивного анализа (высокая, средняя, низкая) 					
Параметр 2. Опыт действия						
2.1. Целеполагание и целереализация в деятельности	<ul style="list-style-type: none"> • Целеполагание (способность создавать идеи, формулировать задачи, видеть цели в ходе решения проектных задач) 					
2.2. Субъектная активность	<ul style="list-style-type: none"> • Активность в решении практико-ориентированных задач в ходе пробы 					
Параметр 3. Опыт общения						
Обретение опыта руководства и подчинения	<ul style="list-style-type: none"> • число реакций, соответствующих поставленным задачам (на руководство, на подчинение требованиям) 					

Теоретическая часть .

Контрольное задание. Написать развернутый ответ:

№	Вопрос	Ответ
1	Опишите основные принципы работы беспилотных авиационных систем. Ответ должен включать описание основных принципов работы беспилотной авиационной системы, включая систему управления, навигацию и передачу данных.	
2	Объясните основные принципы безопасности при эксплуатации беспилотной авиационной системы. Ответ должен включать описание основных правил и рекомендаций по безопасности полетов, объяснение процедур проверки и подготовки к полету, упоминание о необходимости соблюдения законов и правил воздушного пространства	
3	Опишите процесс подготовки к полету. Ответ должен включать описание этапов планирования маршрута полета, включая выбор точек старта и приземления, определение оптимального маршрута, учет погодных условий и препятствий; упоминание о методах избегания препятствий и оптимизации маршрута полета; объяснение значимости учета погодных условий и законов воздушного пространства при планировании маршрута	
4	Какие меры безопасности следует предпринять при аварийной ситуации и потере управления беспилотной авиационной системой. Ответ должен включать описание процедур аварийной посадки.	
5	Написать теоретический план действий для оператора наземного управления БПЛА в случае чрезвычайной ситуации, такой как потеря связи или дрейф ветра. Указать основные шаги по восстановлению контроля и принятию мер по предотвращению возможных аварий.	

После индивидуального выполнения задания проводится групповое обсуждение ответов.

Практическая часть.

Контрольное задание включает в себя выполнение практических заданий, решение практических задач , контрольные полеты.

Типовые задания Практического блока

№ задания	Практическое задание
Задание 1	Произвести диагностику БПЛА, включая проверку подключения компонентов и параметры прошивки.
Задание 2	Произвести полетные испытания, выполнить отчет о результате испытаний.
Задание 3	Провести тренировочный полет с использованием БПЛА, для выполнения конкретной задачи.
Задание 4	Использование программных средств и симуляторов, для проведения виртуальных полетов и выполнение задачи, с последующим анализом результатов.