

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

ГБУ ДППО ЦПКС

«Информационно-методический центр»

Красногвардейского района

Санкт-Петербурга «03» сентября 2026 г.

Протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом директора

от «07» сентября 2026 г. № 31-У

Директор ГБУ ДППО ЦПКС

«Информационно-методический центр»

Красногвардейского района

Санкт-Петербурга

О.С. Князькова

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации:

«Современные технологии БПЛА: педагогический аспект»

Санкт-Петербург

2026

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Современные технологии БПЛА: педагогический аспект»

Цель: совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области обучения детей и подростков работе с беспилотными летательными аппаратами.

Категория слушателей: педагогические работники общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Календарный учебный график:

Общий объём программы в часах: 36 ч.

Из них: аудиторных часов 26 ч.;

в дистанционном режиме 6 ч.;

итоговая аттестация: 4 ч.

Режим аудиторных занятий:

Часов в день: 4 без отрыва от работы;

Дней в неделю: 1-2;

Общая продолжительность программы (месяцев, недель): 5-9 недель.

Структура программы

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Занятия с применением ДОТ	
1	Основы теории и применения БПЛА	12	6	4	2	Практическая работа
2	Организация практической деятельности обучающихся	20	4	12	4	Практическая работа
3	Итоговый контроль	4				Экзамен
ИТОГО		36	10	16	6	4

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«Современные технологии БПЛА: педагогический аспект»

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	Занятия с применением ДОТ	
1	Основы теории и применения БПЛА	12	6	4	2	Практическая работа
1.1	Нормативно-правовое регулирование использования БАС в РФ		2			

1.2	Введение и классификация БПЛА		2	2		
1.3	Принцип работы и основные компоненты		2	2	2	
2	Организация практической деятельности обучающихся	20	4	12	4	Практическая работа
2.1	Современные образовательные технологии и инструменты		1	3		
2.2	Использование образовательных конструкторов БАС		1	3		
2.3	Применение 3D-моделирования и печати для создания компонентов БАС		1	3	2	
2.4	Пилотирование		1	3	2	
3	Итоговая аттестация	4				Экзамен
	Итого:	36	10	16	6	4

Пояснительная записка

Беспилотная авиация стремительно развивается и открывает новые направления в образовании. Сегодня школам и центрам дополнительного образования требуются специалисты, способные обучать детей и подростков работе с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) — квадрокоптерами и дронами. Рынок БПЛА активно развивается, что приводит к увеличению спроса на квалифицированных пилотов, операторов, техников по обслуживанию и специалистов по обработке данных БПЛА. Обучение работе с БПЛА – это не просто приобретение профессии, это инвестиция в будущее, которая открывает широкие перспективы в самых разных отраслях: безопасности и обороне, промышленности и сельском хозяйстве, логистике, кинематографии, научных исследованиях, чрезвычайных ситуациях.

Программа реализуется в рамках работы Ресурсного центра ГБОУ ДО ЦДЮТТ «Охта» по теме «Развитие инженерно-технологических компетенций, обучающихся в системе дополнительного образования»

ПС как основа разработки ДПП: в основу обучения по данной ДПП положен профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Планируемые результаты обучения направлены на выполнение слушателем:

Обобщенных трудовых функций (ОТФ) и трудовых функций (ТФ)	Трудовых действий (ТД)	На уровне квалификации
(ОТФ) Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам. (ТФ) Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы	(ТД 1) Организация, в том числе стимулирование и мотивация, деятельности и общения, обучающихся на учебных занятиях.	6

«Целевая карта» дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

Цель: совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области обучения детей и подростков работе с беспилотными летательными аппаратами.

Категория слушателей: педагогические работники общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования.

Планируемые результаты обучения:

в соответствии с указанным выше профессиональным стандартом слушатель данной ДПП готовится к решению следующих задач профессиональной деятельности и должен обладать следующими профессиональными компетенциями (обязательные результаты обучения):

Раздел ДПП	Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Профессиональные компетенции (ПК), подлежащие развитию
Раздел 1. Основы теории и применения БПЛА	Деятельность по организации занятий по БПЛА	ПК 1. Готовность организовывать индивидуальную и совместную образовательную деятельность обучающихся по работе с беспилотными летательными аппаратами
Раздел 2. Организация практической деятельности обучающихся		

Оценка планируемых результатов обучения:

Итоговая аттестация в рамках программы повышения квалификации представляет собой совокупность выполненных практических заданий.

Предмет (ы) оценивания	Критерии оценки	Показатели оценки
ПК 1. Готовность организовывать индивидуальную и совместную образовательную деятельность обучающихся по работе с беспилотными летательными аппаратами. ОК 2. Способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения.	Количество выполненных заданий. Качество выполненных заданий. Креативный подход к выполнению заданий.	Выполнение 85% практических заданий

Программой допускается входное тестирование, целью которого является выявления уровня подготовленности слушателей к обучению по данной программе.

Организационно-педагогические условия реализации ДПП

Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация дополнительной образовательной программы повышения квалификации обеспечивается преподавателями и методистами ИМЦ, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемых модулей, и систематически занимающимися научно-методической деятельностью.

Материально-техническое обеспечение реализации программы

Персональные компьютеры, оснащенные операционной системой Linux, видеокарты, выходом в Internet\Монитор\мышь+клавиатура.

Проводной доступ к сети "Интернет" 100Мбит/с.

Технические средства обучения в себя включают:

«Учебный тренажёр подготовки операторов БПЛА коптерного типа «Небо-22» — ПК Симулятор с джойстиком.

- DJI Mavic Mini (полный комплект).
- Аккумулятор для DJI mini .
- Станция зарядки DJI.
- DJI Air 2S Fly More Combo.
- Аккумулятор 14.8V 6500 мАч 4S 100C LiPo XT60 GNB.
- Аккумулятор 3.8V 660мАч 1S 90C LiHV GNB.
- Happymodel Mobula 7 ELRS.
- Пульт радиоуправления Radiomaster TX12.
- Передатчик Crossfire.
- Шлем DMKR 008D.
- Ремешок для аппаратуры IFlight.
- Очки SKYZONE SKY04X V2 FPV Goggles.
- UltraPower UP-S6AC зарядное устройство 1S 6xLiPo/LiHV 0.1-1A AC/DC.
- БПЛА «Гортензия» 7 дюймов Комплект.
- Набор отверток «Ready Tosky».
- Автономный Buzzer.

Информационное и учебно-методическое обеспечение реализации программы

Программа обеспечивается учебно-методической документацией, литературой и другими материалами по всем учебным модулям в электронном виде.

1. Электронная презентация на тему «Правовые основы применения беспилотных летательных аппаратов»
2. Электронная презентация на тему "Теория о компонентах и периферийных устройствах"
3. Электронная презентация на тему "Теория о компонентах и периферийных устройствах"
4. Электронная презентация на тему «Основы аэродинамики и электроники»
5. Электронная презентация на тему «Механика и конструирование»
6. Электронная презентация на тему «Изучение систем управления, навигации и коммуникации»

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Нормативная база

1. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023 г.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/
2. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204. URL: <https://base.garant.ru/71937200/>
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс]: Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 N 287 (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 № 64101) URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>

4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.07.2022 № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» (Зарегистрирован 17.08.2022 № 69675)

5. «Воздушный кодекс Российской Федерации» от 19.03.1997 №60-ФЗ (ред. от 02.07.2021)

6. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 №138 (ред. от 02.12.2020) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. с 09.06.2021)

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 №658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации»

8. ГОСТ Р 59519-2021. Национальный стандарт Российской Федерации «Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27.05.2021 № 474-ст)

9. ГОСТ Р 57258-2016. Национальный стандарт Российской Федерации «Системы беспилотные авиационные. Термины и определения» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 10.11.2016 № 1674-ст)

10. ГОСТ Р 59520-2021. Национальный стандарт Российской Федерации «Беспилотные авиационные системы. Функциональные свойства станции внешнего пилота» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27 мая 2021 года № 475-ст)

11. ГОСТ Р 59519-2021. Национальный стандарт Российской Федерации «Беспилотные авиационные системы. Компоненты беспилотных авиационных систем. Спецификация и общие технические требования» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 27 мая 2021 года № 474-ст)

Литература

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. Прикладная теория управления беспилотными летательными аппаратами. Казань, 2013. — 768 с.

3. Моисеев В.С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Казань, 2022. - 40 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.

Рабочая программа

Задача профессиональной деятельности:	<i>Деятельность по организации занятий по БПЛА</i>		
Профессиональные компетенции (ПК)	Слушатель должен знать (З):	Слушатель должен уметь (У):	Слушатель должен владеть (приобрести опыт деятельности) (О):

ПК 1. Готовность организовывать индивидуальную и совместную образовательную деятельность обучающихся по работе с беспилотными летательными аппаратами	Нормативно-правовую базу, регулирующую использование БПЛА в Российской Федерации. Основные понятия, структуру и принципы функционирования БПЛА. Классификацию БПЛА и их основные компоненты (летательный аппарат, система управления, полезная нагрузка). Основные правила безопасного пилотирования и эксплуатации БПЛА. Методические подходы к преподаванию. Современные образовательные технологии и инструменты для формирования компетенций в области БПЛА. Перспективы развития рынка БПЛА и их влияние на будущие профессии.	Разрабатывать учебные материалы и методические рекомендации по изучению основ БПЛА. Проводить уроки, занятия, мастер-классы и проектную деятельность с применением БПЛА. Использовать симуляторы и программное обеспечение для обучения работе с БПЛА. Организовывать и проводить практические занятия по сборке, настройке и управлению БПЛА с соблюдением всех норм безопасности. Консультировать обучающихся по вопросам, связанным с БПЛА, профорientацией. Применять принципы STEM-образования при работе с тематикой БПЛА.	Навыками планирования и проведения занятий по основам БПЛА. Методами активизации познавательной деятельности обучающихся при изучении сложных технических тем. Навыками работы с базовым оборудованием для демонстрации и экспериментов с БПЛА (по мере наличия и доступности). Коммуникативными навыками для эффективного взаимодействия с обучающимися, коллегами и специалистами в области БПЛА.
---	--	--	---

Описание образовательного процесса

Наименование модулей, разделов	Содержание учебного материала и формы организации	Объем часов
Раздел 1. Основы теории и применения БПЛА	Лекционные занятия 1.1. Нормативно-правовая база, регулирующая использование БПЛА в Российской Федерации. Федеральные авиационные правила (ФАП), касающиеся БВС. Порядок регистрации БАС, получения разрешений на полеты. Требования к операторам БАС. Ответственность за нарушение правил. Правила безопасного пилотирования. Предполетная подготовка, проверка оборудования. 1.2. Историческая справка, базовые принципы аэродинамики мультироторных систем. Классификация по массе, типу конструкции, дальности полета и целевому назначению. 1.3. Функциональное назначение и взаимодействие ключевых систем: рамы, полетного контроллера, двигателей, систем передачи	6

	видео и телеметрии, приемопередатчиков. Основные компоненты БАС. Летательный аппарат: фюзеляж, крылья/винты, двигатели. Система управления: пульт управления, бортовая электроника, навигационные системы (GPS, ГЛОНАСС). Полезная нагрузка: камеры, датчики, манипуляторы, средства связи.	
	Практические занятия Организация полетной зоны, чек-листы перед полетом, действия в нештатных ситуациях.	4
	Занятия с применением ДОТ Учебные наборы и конструкторы	2
Раздел 2. Организация практической деятельности обучающихся	Лекционные занятия 2.1. Современные образовательные технологии и инструменты. Кейс-технологии, демонстрационное оборудование, симуляторы. 2.2. Механическая сборка 2.3. Особенности 3-D моделирования. 2.4. Пилотирование. Симуляторы управления беспилотниками: виды и принципы работы.	4
	Практические занятия 2.1. Мастер-класс 2.2. Пошаговая сборка рамы, установка силовой установки (моторы, пропеллеры), монтаж полетного контроллера и периферии. Калибровка сенсоров. 2.3. Создание простых деталей (крепеж, кожухи, антеннодержатели) в САПР (на примере Fusion 360 или КОМПАС-3D) с учетом технологических ограничений. 2.4. Настройка и работа в симуляторе полетов. Управление беспилотными системами: работа с симуляторами, настройка системы, тестирование.	12
	Занятия с применением ДОТ 2.3. Подготовка модели к печати (слайсинг), выбор материалов (PLA, PETG, ABS), базовые настройки 3D-принтера. Постобработка напечатанных деталей. 2.4. Управление беспилотными системами: работа с симуляторами, настройка системы, тестирование.	4