

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 22 от 30.04 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО

С.В. Крупина
Приказ № 175 от 30.04 2026 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Пилотирование квадрокоптера»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: ознакомительный

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок освоения программы: 2 месяца

Автор-составитель:
Левен Артур Николаевич,
педагог дополнительного образования

Оренбург, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.2.	Цель и задачи программы	3
1.3.	Планируемые результаты освоения программы	4
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	5
2.1.	Материально-техническое обеспечение	5
2.2.	Учебный план	5
2.2.1.	Содержание учебного плана	7
2.3.	Формы контроля и аттестации	8
2.4.	Оценочные материалы	8
2.5.	Методические материалы	10

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Пилотирование Квадрокоптера» имеет техническую направленность, реализуется в объеме 48 часов.

Программа адресована обучающимся 11-15 лет и учитывает их возрастные и психологические особенности.

Программа направлена на обеспечение гражданско-патриотического воспитания обучающихся; формирование и развитие творческих способностей обучающихся; удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном развитии; адаптацию обучающихся к жизни в обществе; профессиональную ориентацию обучающихся (Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»).

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование базовых инженерных знаний посредством включения в практическую деятельность в сфере беспилотных авиационных систем.

Задачи программы:

Воспитывающие:

- формировать готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- формировать ценностное отношение к достижениям своей Родины – России, к науке, технологиям.
- формировать интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

Развивающие:

- развивать умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);
- развивать мотивацию проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;
- развивать умение эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Обучающие:

- формировать систему знаний об истории развития беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), сферах и безопасности их применения;
- формировать начальные технологические навыки в области пилотирования БПЛА;
- формировать опыт практической деятельности по управлению БПЛА.

1.3. Планируемые результаты освоения программы

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: предметный, метапредметный и личностный.

Личностные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

- проявляет готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- проявляет ценностное отношение к достижениям своей Родины – России, к науке, технологиям;
- проявляет интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

Метапредметные результаты:

В результате обучения по программе обучающийся:

- умеет эффективно запоминать и систематизировать информацию;
- понимает и использует преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, умеет обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
- умеет делать выбор и брать ответственность за решение;
- умеет объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретенному опыту, умеет находить позитивное в произошедшей ситуации.

Предметные результаты:

В результате обучения по программе обучающийся:

- знает об истории развития беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), сферах и безопасности их применения;
- владеет начальными технологическими навыками в области пилотирования БПЛА;
- умеет управлять БПЛА.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Материально-техническое обеспечение

Для организации занятий требуются:

- интерактивная доска (проектор);
- ноутбуки;
- квадрокоптеры;
- симуляторы полета на квадрокоптере;
- пульт радиоуправления.

2.2. Учебный план

№ п/п	1 /2 гр.	Форма проведения занятия	Кол-во часов	Тема	Формы контроля и аттестации
1.	01.06	Теоретическое занятие	2	Вводное занятие	Входной контроль (викторина)
2.	03.06	Комбинированное занятие	2	Конструкция и основные элементы квадрокоптера	Практическая работа
3.	05.06	Комбинированное занятие	2	Конструкция и основные элементы квадрокоптера	Практическая работа
4.	08.06	Практическое занятие	2	Конструкция и основные элементы квадрокоптера	Практическая работа
5.	10.06	Практическое занятие	2	Конструкция и основные элементы квадрокоптера	Практическая работа
6.	15.06	Практическое занятие	2	Конструкция и основные элементы квадрокоптера	Практическая работа
7.	17.06	Комбинированное занятие	2	Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	Практическая работа
8.	19.06	Комбинированное занятие	2	Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	Практическая работа
9.	22.06	Практическое занятие	2	Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	Практическая работа

10.	24.06	Практическое занятие	2	Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	Практическая работа
11.	26.06	Практическое занятие	2	Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	Практическая работа
12.	29.06	Практическое занятие	2	Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	Промежуточная аттестация (практическая работа)
13.	01.07	Комбинированное занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
14.	03.07	Комбинированное занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
15.	06.07	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
16.	08.07	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
17.	10.07	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
18.	17.08	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
19.	19.08	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
20.	21.08	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
21.	24.08	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
22.	26.08	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
23.	28.08	Практическое занятие	2	Визуальное пилотирование квадрокоптера	Практическая работа
24.	31.08	Практическое занятие	2	Итоговое занятие	Итоговая аттестация (соревнование)

2.2.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (2 часа): организационные вопросы. Общие правила поведения и техники безопасности. История беспилотных полетов, задачи и перспективные направления современных беспилотных авиационных систем. Профессии будущего или настоящего: оператор БПЛА, конструктор БПЛА. Состояние и перспективы применения беспилотных летательных аппаратов для гражданских целей в современном мире. Законодательство в сфере БАС – нормы и правила использования БПЛА. БПЛА на страже Родины. Входной контроль (викторина).

Тема 1. Конструкция и основные элементы квадрокоптера (10 часов)

Теория (2 часа): теоретическое изучение конструкции квадрокоптера, изучение сферы применения квадрокоптера, дополнительного оборудования для квадрокоптера.

Практика (8 часов): разбор конструкции беспилотников на примере квадрокоптера Геоскан Пионер. Основные узлы и элементы квадрокоптера. Фундамент беспилотника – рама. Полетный контроллер и приемник. Модуль навигации и управления. Винты и их количество. Моторы. Батарея.

Тема 2. Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии (12 часов)

Теория (2 часа): изучение понятий: «крен», «угол атаки», «тангаж», «рысканье», «горизонт», «стик». Техника безопасности и культура обращения с оборудованием при пилотировании на симуляторе.

Практика (10 часа): выполнение ознакомительного полетного задания. Понятия: «крен», «угол атаки», «тангаж», «рысканье», «горизонт», «стик». Техника безопасности и культура обращения с оборудованием при пилотировании на симуляторе. Промежуточная аттестация (практическая работа).

Тема 3. Визуальное пилотирование (22 часа)

Теория (2 часа): Техника безопасности и культура обращения с оборудованием при пилотировании квадрокоптера, изучение полетного задания, режимов пилотирования квадрокоптера.

Практика (20 часов): выполнение ознакомительного полетного задания. Понятия: «крен», «угол атаки», «тангаж», «рысканье», «горизонт», «стик». Техника безопасности и культура обращения с оборудованием при пилотировании на симуляторе.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (соревнование).

2.3. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Формы:

- викторина.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

- практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Формы:

- практическая работа.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Формы:

- соревнование.

2.4. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: викторина.

Описание, требования к выполнению: входной контроль направлен на определение начального уровня знаний в сфере технологий БПЛА.

Вопрос 1

Что такое квадрокоптер?

А. Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 4 двигателями (от слова «quadro» - 4) и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.

Б. Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 6 двигателями, (от слова «quadro» - 6) и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.

В. Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 8 двигателями, (от слова «quadro» - 8) и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.

Вопрос 2

Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?

- А. Для съёмки фото и видео
- Б. Для возможности управления по FPV
- В. Для гонок на квадрокоптерах

Вопрос 3

Сколько двигателей у бикоптера?

- А. 2
- Б. 3
- В. 1

Вопрос 4

Что вы видите на картинке?



- А. Hexacopter (гексакоптер)
- Б. Octocopter (октокоптер)
- В. Quadrocopter (квадрокоптер)

Вопрос 5

Что вы видите на картинке?



- А. Hexacopter (гексакоптер)
- Б. Octocopter (октокоптер)
- В. Quadrocopter (квадрокоптер)

Критерии оценивания:

низкий уровень – 0-2 балла;
средний уровень – 3-4 балла;
высокий уровень – 5 баллов.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций и технологических карт к ним, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация

Форма: практическая работа.

Описание, требования к выполнению: выполнить полет по определённому маршруту (с огибанием, с пролетом 1 ворот и 1 кольца) с посадкой в заданной точке.

Критерии оценивания:

высокий уровень – выполнено без ошибок;

средний уровень – выполнено с одной ошибкой;

низкий уровень – выполнено с двумя ошибками.

Итоговая аттестация

Форма: соревнование.

Описание, требования к выполнению: выполнить полет, на скорость, по определённому маршруту (с огибанием 2 препятствий с пролетом 2 ворот и тоннеля из 2 колец) с посадкой в заданной точке.

Критерии оценивания:

высокий уровень – выполнено без ошибок;

средний уровень – выполнено с одной ошибкой;

низкий уровень – выполнено с двумя ошибками.

2.5. Методические материалы

Список основной литературы

1. Методические рекомендации «Технология разработки дополнительных общеобразовательных программ для учреждений основного общего, среднего общего образования и учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования в рамках федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного

профессионального образования «Институт развития профессионального образования» – Москва, 2024. – 75 с.

Список дополнительной литературы

1. Гурьянов, А.Е. Моделирование управления квадрокоптером / Инженерный вестник // А.Е. Гурьянов. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. – 2014. – № 8.
2. Канатников, А.Н. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости /Наука и образование / А.Н. Канатников // МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Электрон. журн. – 2012. – № 3.
3. Яценков, В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика / В.С. Яценков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 256 с.

Список цифровых ресурсов

1. Архив номеров журнала «Квант» [электронный ресурс]: «Kvant». – Режим доступа: <http://kvant.mccme.ru/> – (Дата обращения 07.05.2026).
2. Обучение навыкам проектирования, разработки, производству и эксплуатации БАС с использованием цифрового образовательного контента (ЦОК) [электронный ресурс]: ФГБОУ «Институт развития профессионального образования» – Режим доступа: <https://edu.firpo.ru/c/modules.html> – (Дата обращения: 07.05.2026).