

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Центр цифрового образования «IT-куб»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 6 от 26.06.2025 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 792-д от 26.06.2025 г.

Рабочая программа
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
технической направленности, реализуемой в сетевой форме

«Беспилотные технологии»
Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 12 – 17 лет

Авторы-составители
общеобразовательной общеразвивающей
программы:
Портнягин В.П.,
педагог дополнительного
образования;
Фефелова М.В.,
методист.

Разработчики рабочей
программы:
Портнягин В.П.,
педагог дополнительного
образования,
Фефелова М.В.,
методист.

г. Екатеринбург, 2025.

I. Пояснительная записка

Программа «Беспилотные технологии» имеет *техническую направленность*.

Программа дополнительного образования «Беспилотные технологии» разработана с целью формирования базовых компетенций обучающихся в области беспилотных транспортных технологий и робототехники. Программа ориентирована на школьников старших классов и студентов колледжей, проявляющих интерес к инновационным технологиям будущего транспорта.

1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по общеразвивающей программе

По уровню освоения программа общеразвивающая, одноуровневая (стартовый уровень).

По уровню освоения программа общеразвивающая, стартового уровня. Обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки. Зачисление на обучение производится без предварительного отбора (свободный набор). Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся 14 – 17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа реализуется в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организацией-участником является МАОУ СОШ № 67. Рабочая программа модуля «Компьютерная грамотность» разрабатывается и реализуется организацией – участницей МАОУ СОШ № 67. Экземпляр рабочей программы находится в ЦЦО «IT-куб».

Формы обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.).

1.2 Особенности организации образовательной деятельности

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные технологии» предназначен для обучающихся в возрасте 14 – 17 лет. Количество обучающихся в группе – 10 – 14 человек.

Режим занятий, объём общеразвивающей программы

Общее количество часов в неделю – 4 часа, продолжительность одного академического часа – 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы: формирование базовых инженерных компетенций и интереса обучающихся в области беспилотных технологий.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить с историей развития беспилотных технологий в России и мире;
- сформировать понимание базовых принципов работы беспилотных систем;
- сформировать представление о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы беспилотных систем;
- познакомить с основами программирования;
- дать представление о практической значимости беспилотных технологий в жизни человека.

Развивающие:

- способствовать развитию умения искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников;
- создавать условия для развития навыка прогнозирования результата и его достижения, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

- способствовать формированию и развитию навыка исследовательской и проектной деятельности;

- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Воспитательные:

- содействовать формированию культуры командной работы и уважительного взаимодействия;

- способствовать воспитанию упорства в достижении результата;

- способствовать воспитанию ценностного отношения к своему здоровью;

- способствовать воспитанию российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

1.4. Изменение содержательной части программы, режима занятий и форм их проведения в текущем учебном году

1.5. Планируемые результаты и способы их оценки

Предметные результаты:

- знание истории развития беспилотных технологий в России и мире;

- иметь представление о базовых принципах работы беспилотных систем;

- иметь представление о разнообразии, конструктивных особенностях и принципах работы беспилотных систем

- знание основ программирования;

- иметь представление о практической значимости беспилотных технологий в жизни человека

Личностные результаты:

- проявление умения искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников;

- использование навыка предвидеть результат и достижение его, умение вносить коррективы в первоначальный замысел;
- проявление навыка исследовательской и проектной деятельности;
- знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

Метапредметные результаты:

- проявление элементов этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- проявление упорства в достижении результата;
- проявление ценностного отношения к своему здоровью;
- проявление российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину.

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата по итогам выполнения практических заданий, отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося, по каждому контрольному мероприятию и подведения в итоге суммарного балла для каждого обучающегося.

II. Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год

Таблица 1

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	3
4.	Количество часов на учебный год	108
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	8 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 8 января
9.	Окончание учебного года	30 мая

Календарный учебный график

Таблица 2

№п/п	Дата проведения занятий БПЛ-1 (67)	Название раздела, кейса	Количество часов				Форма занятия очно/ заочно
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
Раздел 1. Введение в направление «Беспилотные технологии»			4	3	1	0	
1.1	09.09	История развития информационных технологий в России. Беседа на тему «Что значит быть честным». Инструктаж по ТБ.	2	1	1	0	Очно
1.2	11.09	Типы и виды беспилотных технических средств.	2	2	0	0	Очно
Раздел 2. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Пилотирование БПЛА			36	14	22	0	
2.1	16.09	Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники	2	1	1	0	Очно
2.2	18.09	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	2	1	1	0	Очно
	23.09	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	2	1	1	0	Очно
	25.09	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	2	1	1	0	Очно
2.3	30.09	Основы проектной деятельности	2	1	1	0	Очно
	02.10	Основы проектной деятельности	2	1	1	0	Очно
2.4	07.10	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	2	1	1	0	Очно
	09.10	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	2	1	1	0	Очно
	14.10	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	2	0	2	0	Очно
2.5	16.10	Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами	2	1	1	0	Очно
2.6	21.10	Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	2	1	1	0	Очно
	23.10	Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	2	1	1	0	Очно
2.7	28.10	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА	2	1	1	0	Очно

2.8	30.10	Проектная деятельность: цели, задачи	2	1	1	0	Очно
	06.11	Проектная деятельность: цели, задачи	2	1	1	0	Очно
2.9	11.11	Разработка мини проекта	2	0	2	0	Очно
	13.11	Разработка мини проекта	2	0	2	0	Очно
	18.11	Разработка мини проекта	2	0	2	0	Очно
Раздел 3. Наземные роботы и беспилотные транспортные средства			46	12	34	0	
3.1	20.11	Основы телемеханики (дистанционного управления) в мире и РФ	2	1	1	0	Очно
	25.11	Основы телемеханики (дистанционного управления) в мире и РФ	2	1	1	0	Очно
3.2	27.11	Принципы управления наземными беспилотными аппаратами	2	1	1	0	Очно
	02.12	Принципы управления наземными беспилотными аппаратами	2	1	1	0	Очно
	04.12	Принципы управления наземными беспилотными аппаратами	2	0	2	0	Очно
	09.12	Принципы управления наземными беспилотными аппаратами	2	0	2	0	Очно
3.3	11.12	Практическое управление беспилотными наземными аппаратами	2	1	1	0	Очно
	16.12	Практическое управление беспилотными наземными аппаратами	2	1	1	0	Очно
	18.12	Практическое управление беспилотными наземными аппаратами	2	0	2	0	Очно
	23.12	Практическое управление беспилотными наземными аппаратами	2	0	2	0	Очно
3.4	25.12	Выбор предварительной темы проекта. Составление плана работы над проектами	2	1	1	0	Очно
3.5	30.12	Промежуточная аттестация	2	0	2	0	Очно
3.6	13.01	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	1	1	0	Очно
	15.01	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	1	1	0	Очно
	20.01	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	0	2	0	Очно
	22.01	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	0	2	0	Очно
	27.01	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	0	2	0	Очно
	29.01	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	0	2	0	Очно
3.7	03.02	Датчики, измерительные устройства	2	1	1	0	Очно
	05.02	Датчики, измерительные устройства	2	1	1	0	Очно
3.8	10.02	Разработка мини проекта	2	1	1	0	Очно
	12.02	Разработка мини проекта	2	0	2	0	Очно
	17.02	Разработка мини проекта	2	0	2	0	Очно
Раздел 4. Подводная робототехника			46	14	32	0	

4.1	19.02	Знакомство со средой программирования и системой команд робота	2	1	1	0	Очно
	24.02	Знакомство со средой программирования и системой команд робота	2	1	1	0	Очно
4.2	26.02	Методы проектирования подводных аппаратов	2	1	1	0	Очно
	03.03	Методы проектирования подводных аппаратов	2	1	1	0	Очно
	05.03	Методы проектирования подводных аппаратов	2	0	2	0	Очно
4.3	10.03	Основные принципы конструкции корпуса. Знакомство с конструктором	2	1	1	0	Очно
	12.03	Основные принципы конструкции корпуса. Знакомство с конструктором	2	1	1	0	Очно
	17.03	Основные принципы конструкции корпуса. Знакомство с конструктором	2	0	2	0	Очно
4.4	19.03	Принципы управления надводными и подводными беспилотными аппаратами	2	1	1	0	Очно
	24.03	Принципы управления надводными и подводными беспилотными аппаратами	2	1	1	0	Очно
	26.03	Принципы управления надводными и подводными беспилотными аппаратами	2	0	2	0	Очно
4.5	31.03	Пилотирование надводных и подводных дронов	2	1	1	0	Очно
	02.04	Пилотирование надводных и подводных дронов	2	1	1	0	Очно
	07.04	Пилотирование надводных и подводных дронов	2	0	2	0	Очно
	09.04	Пилотирование надводных и подводных дронов	2	0	2	0	Очно
4.6	14.04	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	1	1	0	Очно
	16.04	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	1	1	0	Очно
	21.04	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	0	2	0	Очно
	23.04	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	2	0	2	0	Очно
4.7	28.04	Распознавание объектов	2	1	1	0	Очно
	30.04	Распознавание объектов	2	1	1	0	Очно
	05.05	Распознавание объектов	2	0	2	0	Очно
4.8	07.05	Итоговая аттестация	2	0	2	0	Очно
Раздел 5. Проектная деятельность			12	2	8	2	
5.1	12.05	Разработка собственного проекта	2	1	1	0	Очно
	14.05	Разработка собственного проекта	2	1	1	0	Очно
	19.05	Разработка собственного проекта	2	0	2	0	Очно
	21.05	Разработка собственного проекта	2	0	2	0	Очно

5.2	26.05	Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта	2	0	2	0	Очно
5.3	28.05	Защита проектов	2	0	2	0	Очно
Итого:			144	45	97	2	

III. Учебно-методические материалы

Список литературы, использованной при написании программы:

1. Банников С.В. Учебное пособие (рабочая тетрадь) к учебнику/ учебному пособию Д.А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления». – М.: Русское слово, 2024. – 136 с.
2. Биард Рэндал У., Маклэйн Тимоти У. Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика. – М.: Техносфера, 2022. – 312 с.
3. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – СПб.: Наука и техника, 2018. – 256 с.
4. Ликсо В.В. Современная беспилотная техника. – М.: АСТ, 2024. – 192 с.
5. Моисеев В.С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Препринт. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022.

Электронные ресурсы:

1. Беспилотные технологии. Современное состояние и тренды: [Электронный ресурс]. URL: <https://skvot.2035.university/bespilotnye-tekhnologii-sovremennoe-sostoyanie-i-trendy-razvitiya> (дата обращения 02.06.2025).
2. Дроны и беспилотные летательные аппараты: [Электронный ресурс]. URL: https://leader-id.storage.yandexcloud.net/event_doc/436213/648af99336c1a573583773.pdf (дата обращения 02.06.2025).
3. Краткий обзор основных классов морских роботов: [Электронный ресурс]. URL: <https://dzen.ru/a/XNUbNL0IUgCzbT5Y> (дата обращения 02.06.2025).
4. Тенденции развития беспилотных технологий в России: [Электронный ресурс]. URL: <https://aeromotus.ru/tendenczii-razvitiya-bespilotnyh-tehnologij-v-rossii/> (дата обращения 02.06.2025).

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Банников С.В. Учебное пособие (рабочая тетрадь) к учебнику/ учебному пособию Д.А. Ханжина «Беспилотные летательные аппараты: основы

конструкции и управления». – М.: Русское слово, 2024. – 136 с.

2. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – СПб.: Наука и техника, 2018. – 256 с.

3. Захаров Л. Беспилотные летательные аппараты 10 – 11 класс. От устройства до выбора профессии. – М.: Просвещение, 2025. – 224 с.

4. Труд (технология). Беспилотные летательные аппараты: 8 – 9-е классы: учебное пособие / М.В. Луцкий, Д.В. Швецов, С.И. Николев, Н.С. Семёнов. – М.: Просвещение, 2025. – 143 с.

5. Ханжин Д.А. Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления. 8 класс. Учебное пособие. – М.: Русское слово, 2024. – 280 с.

6. Ханжин Д.А. Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления. 10 класс. Учебное пособие. – М.: Русское слово, 2025. – 256 с.

IV. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- 3D принтер Creality Ender 3;
- 3D принтер Тип 1;
- 3D принтер Тип 2;
- аппаратура управления (FrSky Taranis Q X7S Blue 2.4 ГГц 16 каналов);
- винтомоторный подводный модуль;
- зона для полётов куб для полётов 3х3х3м;
- комплект FPV 5.8 Boscam TS832 + RC832;
- комплект FPV;
- комплект подводной робототехники «Океаника»;
- конструктор гоночного квадрокоптера DH:ALFA SPORT;
- конструктор квадрокоптера тип 1;
- конструктор квадрокоптера тип 2;
- конструктор программируемого квадрокоптера DH:ALFA;
- набор для сборки гусеничного робота (Hello Maker TS100);
- набор отверток 8PK-SD002N;
- ноутбук Lenovo ThinkPad P52;
- образовательный квадрокоптер Геоскан Пионер Мини;
- паяльник;

- радиоуправляемый катер (Volantex RC Vector SR65 Brushless);
- ресурсный набор для подводной и мобильной робототехники «Манипулятор-хват»;

- робот (DJI Robomaster);
- робот DJI RoboMaster S1;
- стеллаж сварной;
- стенд пилотирования;
- стол складной;
- телевизор Samsung UE65RU7300UX на настенном креплении;
- тумба инструментальная;
- шасси YOURFUN Robotics с двигателем 460об/мин;
- шасси алюминиевое Hummingbird Lab, колеса 60мм;
- шасси гусеничное Hello MakerT10P;
- шасси для робота 2WD 2-хмоторное для Arduino.

Расходные материалы:

- бумага А4;
- маркеры для доски;
- перманентные маркеры;
- шариковые ручки.

Информационное обеспечение:

- Yandex Browser;
- операционная система Linux;
- программное обеспечение МойОфис, LibreOffice
- среда Wing IDE 101 (версии 6 или выше);
- среда PyCharm Community Edition;
- пакет PyQt4 (на Qt5);

- пакет библиотек со SciPy: numpy, scipy, matplotlib, ipython + ipythonnotebook, sympy, pandas;
- рекомендуется установить ПО Anaconda;
- компас 3D Учебная;
- симулятор UAVProf Drone Simulator;
- учебный комплект Квадросим «Ученик»;
- геоскан Симулятор;
- программно-методический комплекс STM32.