

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 № 5 от 25.06.2026 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 860-д от 25.06.2026 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

«Беспилотные технологии»
Стартовый, базовый, продвинутый уровни

Возраст обучающихся: 14 – 17 лет
Объем общеразвивающей программы: 432 часа
Срок реализации: 3 год

СОГЛАСОВАНО:
Начальник центра цифрового
образования «IT-куб»
А.А. Лаптева
«19» июня 2026 г.

Авторы-составители:
Портнягин В.П.,
педагог дополнительного
образования,
Фефелова М.В.,
методист,
Ошева А.И.,
педагог-организатор

г. Екатеринбург, 2026.

I. Комплекс основных характеристик программы

1. Пояснительная записка

Современный мир стремительно развивается в направлении цифровизации и автоматизации, что значительно расширяет возможности применения беспилотных технологий в различных сферах: сельское хозяйство, мониторинг окружающей среды, геодезия, транспорт, безопасность и многое другое. Рост спроса на специалистов, обладающих знаниями и практическими навыками в области беспилотных технологий, требует разработки и внедрения специализированных образовательных программ.

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.

Направленность общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные технологии» имеет техническую направленность.

Программа разработана с учётом требований следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);
- Федеральный закон Российской Федерации от 14.07.2022 № 295 – ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (в редакции от 20.02.2026 г.);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

– Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

– Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

– Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

– Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 05 августа 2020 г. № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

– Письмо Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию

дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

– Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»);

– Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 07.05.2020 № ВБ-976/04 «Рекомендации по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»;

– Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

– Приказ Министерства образования и молодёжной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом»;

– Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269-д;

– Положение о сетевой форме реализации образовательных программ в ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 08.11.2021 г. № 947-д.

Актуальность общеразвивающей программы

Развитие беспилотных транспортных технологий становится одним из важнейших направлений научно-технического прогресса. Беспилотные автомобили, дроны и другие автоматические системы активно внедряются

во многие сферы жизни общества. Эти технологии открывают новые возможности для повышения эффективности, безопасности и комфорта повседневной жизни.

При освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Беспилотные технологии» обучающиеся приобретут широкий спектр знаний и компетенций, необходимых для успешной деятельности в сфере проектирования, эксплуатации и обслуживания беспилотных и автономных систем управления. Данная программа закладывает прочный фундамент, обеспечивающий дальнейшее глубокое изучение и развитие профессиональных компетенций в данной сфере.

В дальнейшем обучающиеся могут продолжить обучение по другим направлениям в Центре цифрового образования «IT-куб».

Отличительная особенность общеразвивающей программы

Отличительной чертой программы «Беспилотные технологии» выступает практико-ориентированный подход, направленный на изучение актуальных методов проектирования, изготовления и эксплуатации беспилотных систем. Комплексное освоение программы представляет собой междисциплинарный подход, интегрирующий знания из физики, математики, программирования и робототехники. В основе лежит глубокое понимание физических принципов, определяющих движение и ориентацию беспилотных аппаратов, включая аэродинамику, гидродинамику и динамику твердого тела.

Курс направлен на формирование у обучающихся инженерного мышления, творческих способностей и технологических компетенций, необходимых для работы с современными техническими решениями. Обучающиеся познакомятся с основными видами беспилотных систем, получат необходимые навыки управления и технического обслуживания данной техники.

В дальнейшем обучающиеся могут продолжить обучение по другим направлениям в Центре цифрового образования «IT-куб».

Адресат общеразвивающей программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные технологии» предназначена для обучающихся в возрасте 14 – 17 лет. Количество обучающихся в группе – 12 – 14 человек. Состав групп постоянный.

Место проведения занятий: ЦЗО «IT-куб», г. Екатеринбург, ул. Красных Командиров, 11а.

Возрастные особенности группы

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 14 – 17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

14 лет подростковый период. Характерная особенность – личное самосознание, сознательное проявление индивидуальности. Ведущая потребность – самоутверждение. В подростковый период стабилизируются интересы. Основное новообразование – становление взрослости как стремление к жизни в обществе взрослых.

К основным ориентирам взросления относятся:

- социально-моральные – наличие собственных взглядов, оценок, стремление их отстаивать;
- интеллектуально-деятельностные – освоение элементов самообразования, желание разобраться в интересующих подростка областях;
- культурологические – потребность отразить взрослость во внешнем облике, манерах поведения.

В 14 лет ведущий тип деятельности – референтно значимый, к нему относятся: проектная деятельность (встреча замысла и результата как авторское действие подростка), проявление себя в общественно значимых ролях (выход в настоящую взрослую действительность).

15 – 17 лет – юношеский возраст. Завершение физического и психического созревания. Социальная готовность к общественно полезному производительному труду и гражданской ответственности. В отличие от подросткового возраста, где проявление индивидуальности осуществляется

благодаря самоидентификации – «кто я», в юношеском возрасте индивидуальность выражается через самопроявление – «как я влияю».

Также следует отметить, что подростки в возрасте 15 – 17 лет характеризуются такими психическими процессами, как развитие абстрактных форм мышления, становление более осознанного и целенаправленного характера деятельности, проявление стремления к самостоятельности и независимости, формирование самооценки. Эти процессы позволяют положить начало формированию начального профессионального самоопределения обучающихся.

В 15 – 17 лет ведущей деятельностью является – учебно-профессиональная деятельность.

Таким образом, возрастная периодизация определяет:

- возрастную особенность разработки общеобразовательных программ дополнительного образования детей;
- основные нормы условий полноты психофизиологического развития детей;
- базовые положения педагогической деятельности при реализации программы.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

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.

Срок освоения общеразвивающей программы

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Формы обучения

Очная, а также возможна реализация программы очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон № 273 – ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 2.).

Возможна реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»

является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Объём общеразвивающей программы

Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы 144 часа.

Уровневость общеразвивающей программы

По уровню освоения программа общеразвивающая, стартового уровня. Обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки. Зачисление на обучение производится без предварительного отбора (свободный набор).

2. Цель и задачи общеразвивающей 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.

3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Введение в направление «Беспилотные технологии»		4	3	1	
1.1	История развития информационных технологий в России. Беседа на тему «Что значит быть честным». Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Опрос, входное тестирование
1.2.	Типы и виды беспилотных технических средств.	2	2	0	Опрос
Раздел 2. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Пилотирование БПЛА		36	14	22	
2.1	Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.2	Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА	6	3	3	Опрос, практическая работа
2.3	Основы проектной деятельности	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.4	Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера	6	2	4	Опрос, практическая работа
2.5	Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.6	Полетные задания. Составление и программирование маршрутов	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.7	Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА	2	1	1	Опрос, практическая работа
2.8	Проектная деятельность: цели, задачи	4	2	2	Опрос, практическая работа
2.9	Разработка мини проекта	6	0	6	Практическая работа
Раздел 3. Наземные роботы и беспилотные транспортные средства		46	12	34	
3.1	Основы телемеханики (дистанционного управления) в мире и РФ	4	2	2	Опрос, практическая работа
3.2	Принципы управления наземными беспилотными аппаратами	8	2	6	Опрос, практическая работа
3.3	Практическое управление	8	2	6	Опрос, практическая работа

	беспилотными наземными аппаратами				работа
3.4	Выбор предварительной темы проекта. Составление плана работы над проектами	2	1	1	Опрос, практическая работа
3.5	Промежуточная аттестация	2	0	2	Опрос, тестирование
3.6	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	12	2	10	Опрос, практическая работа
3.7	Датчики, измерительные устройства	4	2	2	Опрос, практическая работа
3.8	Разработка мини проекта	6	1	5	Опрос, практическая работа
Раздел 4. Подводная робототехника		46	14	32	
4.1	Знакомство со средой программирования и системой команд робота	4	2	2	Опрос, практическая работа
4.2	Методы проектирования подводных аппаратов	6	2	4	Опрос, практическая работа
4.3	Основные принципы конструкции корпуса. Знакомство с конструктором	6	2	4	Опрос, практическая работа
4.4	Принципы управления надводными и подводными беспилотными аппаратами	6	2	4	Опрос, практическая работа
4.5	Пилотирование надводных и подводных дронов	8	2	6	Опрос, практическая работа
4.6	Решение простых кейсов, с помощью пульта управления	8	2	6	Опрос, практическая работа
4.7	Распознавание объектов	6	2	4	Опрос, практическая работа
4.8	Итоговая аттестация	2	0	2	Опрос, тестирование
Раздел 5. Проектная деятельность		12	2	10	
5.1	Разработка собственного проекта	8	2	6	Опрос, практическая работа
5.2	Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта	2	0	2	Практическая работа
5.3	Защита проектов	2	0	2	Защита проекта
Итого:		144	45	99	

Содержание учебного (тематического) плана

Раздел 1. Введение в направление «Беспилотные технологии»

Тема 1.1 История развития информационных технологий в России. Беседа на тему «Что значит быть честным». Инструктаж по ТБ. Современные беспилотные аппараты

Теория: лекция этапы становления информационных технологий в России и мире. Вклад Российской Федерации в сферу информационных технологий. Отечественные разработки. Антикоррупционное просвещение: беседа «Что значит быть честным». Проведение инструктажа по технике безопасности. Введение в образовательную программу, основные понятия, термины и сокращения. Беспилотные аппараты - назначение, использование, разновидности беспилотных авиационных систем в соответствии с их применением.

Практика: выполнение входного тестирования.

Тема 1.2 Типы и виды беспилотных технических средств.

Теория: первые беспилотные средства. Типы и виды беспилотных технических средств. Современные беспилотные аппараты.

Раздел 2. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Пилотирование БПЛА

Тема 2.1 Беспилотное воздушное судно. Первые беспилотники

Теория: БПЛА – назначение, использование, разновидности беспилотных авиационных систем в соответствии с их применением. Правила техники безопасности.

Практика: моделирование исторического беспилотника на компьютере. Демонстрация работы старинного авиамодельного комплекса. Рассмотрение документации и чертежей исторических образцов.

Тема 2.2 Знакомство с конструктивными особенностями БПЛА

Теория: элементы БПЛА: винтомоторная группа, системы управления, электроника. Правила управления аппаратом. Пульт управления. Дополнительное навесное оборудование.

Практика: знакомство на практике с пультом дистанционного управления. Изучение каждого элемента управления и выявление взаимодействий коптера и пульта ДУ, а также взаимосвязь с навесным оборудованием. Проведение беседы и опроса по пройденному материалу

Тема 2.3 Основы проектной деятельности

Теория: понятие «Проект». Классификация проектов. Структура проектов. Требования к оформлению проекта. Источники информации, поиск информации.

Практика: формирование команд для выполнения проектов, распределение ролей и обсуждение стратегий работы.

Тема 2.4 Программное обеспечение. Особенности сборки, калибровки и первого запуска коптера

Теория: изучение программ, взаимодействующих с квадрокоптерами для настройки, калибровки и дистанционного управления. Аккумуляторные батареи их особенности, характеристики, использование и взаимозаменяемость.

Практика: пробные полеты: взлет, посадка собранного ранее БПЛА. Работы с аккумуляторными батареями: зарядка, разрядка, хранение, подключение и отключение аккумуляторных батарей к борту БПЛА. Беседа по изученному материалу. Работа с программным обеспечением. Беседа и опрос по изученному материалу. Представление собранного коптера.

Тема 2.5 Теоретические и практические особенности управления квадрокоптерами

Теория: различные техники пилотирования коптеров. Функции удержания высоты и возврата домой, принципы работы, плюсы и минусы дополнительных функций.

Практика: использование автоматического и ручного режима пилотирования в зависимости от поставленных целей и задач. Тренировка по пилотированию БПЛА (взлет и посадка).

Тема 2.6 Полетные задания. Составление и программирование маршрутов

Теория: полетные задания. Составление и согласование полетов. Программирование БПЛА на фото и видео фиксацию с заданным интервалом и перекрытием снимков. Линейные маршруты. Особенности выбора поворотных точек маршрута.

Практика: составление полетных заданий и маршрутов для выполнения задач, связанных с получением аэрофото и видео материала. Составление маршрутов для съемки линейных объектов. Площадные маршруты. Выбор поворотных точек при составлении маршрутов, для обеспечения наименьшего образования дефектов, при поворотах и разворотах беспилотного летательного аппарата на местности. Опрос и проверка готовых составленных полетных заданий.

Тема 2.7 Итоговые показательные полеты и соревнования БПЛА

Теория: итоговые показательные полеты, которые должны отображать уровень подготовки обучающихся.

Практика: самостоятельная сборка, калибровка, установка дополнительного навесного оборудования, предполетные проверки и самостоятельный запуск и посадка коптера.

Тема 2.8 Проектная деятельность: цели, задачи

Теория: знакомство с понятиями проектной деятельности, определение целей, задач. Паспорт проекта как инструмента планирования и управления проектом.

Практика: постановка целей и задач проекта. «мозговой штурм» по составлению плана работы над проектом.

Тема 2.9 Разработка мини проекта

Практика: выполнение практической работы по заданной теме.

Раздел 3. Наземные роботы и беспилотные транспортные средства

Тема 3.1 Основы телемеханики (дистанционного управления) в мире и РФ

Теория: понятие телемеханики и её роль в управлении БПЛА. Структура и компоненты системы дистанционного управления. Передатчик, приемник, контроллеры, датчики. Принципы обмена информацией и обработки сигналов.

Практика: сборка и настройка учебной модели БПЛА. Управление моделью с помощью наземного терминала. Освоение пилотирования: взлёт, посадка, маневры в воздухе. Решение учебных задач по контролю состояния аппарата и реагированию на внештатные ситуации.

Тема 3.2 Принципы управления наземными беспилотными аппаратами

Теория: типы и классификация НБА. Архитектура системы управления. Способы и алгоритмы управления (телеуправление, автономия, гибридные режимы). Навигация и локализация (SLAM, GPS). Программные платформы (ROS, ArduPilot).

Практика: сборка базовой мобильной платформы. Программирование движения и реакции на преграды. Автономное передвижение по маршруту. Удалённое управление через беспроводную связь.

Тема 3.3 Практическое управление беспилотными наземными аппаратами

Теория: типы и виды беспилотных наземных аппаратов (НБА). Элементы системы управления и контроля. Способы навигации и позиционирования. Рекомендации по безопасности эксплуатации.

Практика: сборка и программирование учебной платформы НБА. Работа с системами телеуправления и автономного вождения. Отработка сценариев движения и реагирования на внешние условия. Тестирование и оценка эффективности управления.

Тема 3.4 Выбор предварительной темы проекта. Составление плана работы над проектами

Теория: определение темы проекта. Мозговой штурм. Постановка целей. Составление плана работы над проектом.

Практика: анализ ресурсов, определение этапов и сроков реализации проекта.

Тема 3.5 Промежуточная аттестация

Теория: выполнение тестирования.

Тема 3.6 Решение простых кейсов, с помощью пульта управления

Теория: устройство и принцип работы пультов управления. Базовые команды и их реализация. Техника безопасного управления беспилотником.

Практика: простое перемещение. Маневры вправо-влево. Прохождение несложных препятствий и коридоров.

Тема 3.7 Датчики, измерительные устройства

Теория: виды датчиков: механические, оптические, акустические, электромагнитные. Функции и применение датчиков в системах управления. Характеристики и точность измерений.

Практика: установка и калибровка различных типов датчиков. Чтение показаний и обработка данных. Примеры интеграции датчиков в систему управления беспилотником.

Тема 3.8 Разработка мини проекта

Теория: этапы проектирования: постановка задачи, выбор концепции, разработка архитектуры. Критерии оценки качества проектов: функциональность, надежность, экономичность. Документация проекта: техническое задание, схема реализации, отчет о результатах.

Практика: выполнение практической работы по заданной теме.

Раздел 4. Подводная робототехника

Тема 4.1 Знакомство со средой программирования и системой команд робота

Теория: знакомство с основными аспектами среды программирования. Основные элементы среды программирования.

Практика: установка и настройка среды программирования.

Тема 4.2 Методы проектирования подводных аппаратов

Теория: требования к подводным аппаратам: водонепроницаемость, прочность корпуса, устойчивость. Концептуальное проектирование: расчет

плавучести, центра тяжести, устойчивости. Выбор двигателей и источников энергии.

Практика: создание концептуальной схемы подводного аппарата. Расчет конструктивных параметров и моделирование в CAD-программе. Экспериментальная проверка прочности материала корпуса.

Тема 4.3 Основные принципы конструкции корпуса. Знакомство с конструктором

Теория: материалы корпусов: свойства, преимущества и недостатки. Формы и профили корпусов: гидродинамические характеристики. Расчёт нагрузок и оптимизация конструкции.

Практика: исследование механических свойств материалов. Моделирование форм корпуса и расчёт прочностных показателей. Прототипирование корпуса методом 3D-печати или литья.

Тема 4.4 Принципы управления надводными и подводными беспилотными аппаратами

Теория: система управления двигателями и рулями. Двигатели и пропульсивные системы. Алгоритмы стабилизации и автоматического следования курсу.

Практика: монтаж системы рулевого управления на учебный макет судна. Проверка работоспособности автоматической коррекции курса. Проведение тестовых запусков и коррекция поведения аппарата.

Тема 4.5 Пилотирование надводных и подводных дронов

Теория: основные типы надводных и подводных беспилотных аппаратов. Органы управления и система ориентации. Правовые аспекты и меры безопасности.

Практика: тренировка на симуляторе пилотирования водного беспилотника. Испытание реальных аппаратов в бассейне. Упражнения по прохождению водных трасс и погружений.

Тема 4.6 Решение простых кейсов, с помощью пульта управления

Теория: описание функций пульта управления. Понимание команд и режимов работы. Правила безопасного пилотирования.

Практика: запуск беспилотника вручную. Маневры в ограниченном пространстве. Преодоление простых препятствий и прохождение трассы.

Тема 4.7 Распознавание объектов

Теория: распознавание объектов. Задачи распознавания объектов (классификация объектов, локализация, сегментация). Методы распознавания объектов.

Практика: настройка и подключение камеры к роботу.

Тема 4.8 Итоговая аттестация

Практика: написание итогового теста по пройденному материалу.

Раздел 5. Проектная деятельность

Тема 5.1 Разработка собственного проекта

Теория: основные этапы проектирования: исследование, концепция, создание прототипа, тестирование. Документация проекта: спецификации, чертежи, инструкции.

Практика: самостоятельная разработка технического задания. Создание эскиза или компьютерной модели будущего изделия. Проведение экспериментов и тестов разработанного решения.

Тема 5.2 Подготовка к защите. Разработка презентации для представления проекта

Теория: структура эффективной презентации: введение, цель, содержание, выводы. Основные приемы привлечения внимания аудитории. Этикет выступления и общения с комиссией.

Практика: создание содержательной и наглядной презентации проекта. Репетиция доклада перед группой сверстников или наставником.

Тема 5.3 Защита проектов

Практика: выступление команд обучающихся перед родителями, презентации итоговых годовых проектов, представление наработок и навыков.

4. Планируемые результаты

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.

**II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации
общеразвивающей программы**

1. Календарный учебный график на 2025–2026 учебный год

Таблица 2

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов на учебный год	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	08 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 8 января
9.	Окончание учебного года	30 мая

2. Воспитательная работа на 2025 – 2026 учебный год

Воспитательная работа призвана обеспечить гармоничное сочетание технического образования с развитием личности, поддержать интерес к инновациям, стимулируя социальную активность. С целью содействия всестороннему развитию обучающихся, включая формирование их информационно-технологических компетенций, этического отношения к технологиям, а также укрепление морально-нравственных и гражданских ценностей ЦЦО «IT-куб» осуществляет организацию различных воспитательных мероприятий.

В начале учебного года педагог-организатор проводит серию мероприятий в учебных группах на знакомство и сплочение коллектива. Для того чтобы оценить уровень мотивации и заинтересованности обучающихся в посещении дополнительного образования, педагог-организатор предлагает заполнить обучающимся анкеты (Приложении 8). Показателем успешной организации воспитательной деятельности выступает вовлеченность обучающихся в проводимые мероприятия. Вовлеченность обучающихся – это уровень активного участия и эмоциональной включенности в процесс обучения. Чтобы оценить уровень вовлечённости в мероприятие и получить обратную связь, обучающимся предлагается заполнить анкету участника (Приложение 7).

Оценивая результаты, педагог – организатор проводит наблюдение за обучающимися, отслеживает динамику развития отношения обучающихся к учебной деятельности, окружающей действительности и взаимодействию между собой. По итогам наблюдения педагог-организатор заполняет диагностическую карту (Приложение 9), чтобы оценить уровень удовлетворенности и вовлеченности обучающихся.

2.1 Календарный план воспитательной работы на 2025 – 2026 учебный год

Таблица 3

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события
1.	«Скажи коррупции нет»: викторина «Правда-ложь»	Сентябрь	Викторина	Формирование антикоррупционного мировоззрения у обучающихся. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
2.	Игры на знакомство и командообразование в учебных группах	20.09.2025 10.10.2025	Игра	Объединение обучающихся в слаженный коллектив, развитие навыков работы в команде. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
3.	Мастер-класс по генерации контента в рамках фестиваля IT- знаний «ПроIT-фест»	Октябрь - ноябрь	Мастер-класс	Профориентация, знакомство с IT- профессиями и образовательными ресурсами IT- куба. Фото и видеоматериалы Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
4.	Введение в проектную деятельность: поиск проблемы, формулировка темы, проектное планирование, требования к результату	Ноябрь - декабрь	Практикум	Воспитание проектного мышления обучающихся, подготовка к проектной деятельности на учебных занятиях. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
5.	Дни науки в IT- куб: научно-популярная лекция	08.02.2026	Лекция	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с достижениями русской науки. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
6.	Презентация итогов проектной деятельности: мастер- класс по публичной презентации проекта	Март	Мастер-класс	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области информационных технологий. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном

				сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
7.	Итоговая защита проектов обучающихся	Апрель	Очная защита проектов (предварительный этап; итоговый этап)	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области информационных технологий. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
8.	День Победы в IT-куб: историческая интеллектуальная онлайн-игра «Наша победа»	08.05.2026	Конкурс	Общеинтеллектуальное и гражданское воспитание, знакомство с главными событиями российской истории. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
9.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в конкурсных мероприятиях разного уровня	В течение года	Конкурсы, соревнования, хакатоны, олимпиады	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области IT-знаний. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
10.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в экскурсиях на промышленные предприятия района и города	В течение года	Экскурсии	Профориентация, знакомство с IT-предприятиями города, района. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»
11.	Информирование и привлечение обучающихся к участию в мероприятиях IT-куб	В течение года	IT-спринт	Сформировать стремление к познанию окружающего мира, к проектной деятельности в области информационных технологий. Фото и видеоматериалы. Серия постов в официальном сообществе центра в социальной сети «ВКонтакте»

3. Условия реализации общеразвивающей 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 Boscarn 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.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие высшее образование (бакалавриат, специалитет или магистратура), среднее профессиональное образование, владеющие педагогическими методами и приемами, обладающие профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности.

Методическое обеспечение:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учетом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии ПО, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

4. Формы аттестации и оценочные материалы

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения практических заданий и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

Система отслеживания результатов обучающихся выстроена следующим образом:

- входная диагностика;
- промежуточный контроль;
- итоговый контроль.

Оценивая личностные и метапредметные результаты, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей обучающихся.

Входная диагностика определения уровня умений, навыков, развития обучающихся проводится в начале обучения согласно предложенной форме (Приложение 1).

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение занятий. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Промежуточная аттестация проводится в форме учета результатов по итогам выполнения промежуточного тестирования (Приложение 2). Максимальное количество баллов, которое возможно получить по результатам промежуточной аттестации – 25 баллов.

Для подведения итогов по окончании обучения проводится итоговое тестирование, которое позволяет выявить уровень освоения учебного материала обучающимися. (Приложение 3). Максимальное количество баллов за выполнение итогового тестирования составляет 25.

В завершении курса обучающиеся создают индивидуальный или групповой итоговый проект и готовят защитное слово. Максимальное

количество баллов – 50. При оценке финальной работы оцениваются как подготовленные обучающимися проекты, так и умение презентовать их. Для этого педагог заполняет предложенный бланк оценки итоговых проектов (Приложение 4).

Итоговая аттестация обучающихся за всю программу осуществляется путём суммирования баллов за промежуточный контроль, итоговый контроль и защиту итогового проекта. Сумма баллов результатов переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблица 4:

Уровень освоения программы по окончании обучения

Таблица 4

Баллы, набранные обучающимися	Уровень освоения
1-39	Низкий
40-79	Средний
80-100	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

4.1 Перечень диагностического материала для осуществления мониторинга личностных и метапредметных планируемых результатов

Оценивая личностные и метапредметные результаты, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей.

1. Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов (Приложение 5);
2. Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов (Приложение 6).

5. Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс осуществляется очно, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Также возможна реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в сетевой форме. ГАНОУ СО «Дворец молодёжи» является базовой организацией, организация-участник определяется на основании заключенного договора о сетевой форме реализации программ.

Методы обучения:

- исследовательский;
- метод проектов;
- наглядный;
- объяснительно-иллюстративный;
- проблемный (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

Методы воспитания:

- мотивация;
- поощрение;
- создание ситуации успеха;
- стимулирование;
- убеждение и др.

Формы организации образовательного процесса:

- групповая;
- индивидуальная;

- индивидуально-групповая.

Формы организации учебного занятия:

- беседа;
- защита проектов;
- кейс;
- открытое занятие;
- практическое занятие;
- соревнование;
- тестирование.

Педагогические технологии:

- группового обучения;
- дистанционного обучения;
- дифференцированного обучения;
- здоровьесберегающие технологии;
- игровой деятельности;
- индивидуализации обучения;
- исследовательской деятельности;
- коллективного взаимообучения;
- коллективной творческой деятельности;
- коммуникативная технология обучения;
- проблемного обучения;
- проектной деятельности;
- развивающего обучения;
- решения изобретательских задач.

Дидактические материалы:

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач; таблицы, платы, рисунки, чертежи; фотографии, видеофильмы; конструкции деталей судомоделей.

Список литературы

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-tehnologii-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.

Входная диагностика

(максимальное количество баллов – 10)

1. Какое из устройств предназначено для ввода информации? (1 балл)

- | | |
|--------------|---------------|
| а) процессор | в) клавиатура |
| б) принтер | г) монитор |

2. Что такое файл? (1 балл)

- | | |
|---|-------------------------------------|
| а) программа в ОП | в) единица измерения информации |
| б) программа или данные на диске, имеющие имя | г) текст, распечатанный на принтере |

3. Какой из следующих форматов файлов является текстовым? (1 балл)

- | | | |
|---------|----------|---------|
| а) .jpg | б) .docx | в) .mp3 |
|---------|----------|---------|

4. Для чего используют сочетания клавиш *ctrl* + *c* и *ctrl* + *v*? (1 балл)

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| а) копировать, вставить | в) копировать, принести в корзину |
| б) выделить, удалить | г) выделить, добавить в папку |

5. Где можно создать папку? (1 балл)

- | | |
|---|-----------------------------|
| а) только на диске С | в) где угодно |
| б) только на рабочем столе и в уже созданных папках | г) только в папке Документы |

6. Какой пароль является самым надёжным? (1 балл)

- | | |
|--------------|---------------|
| а) A1982 | в) 123456789 |
| б) Anna_1982 | г) An!nA#1982 |

7. Назовите внешние устройства хранения информации (выберите несколько вариантов ответов) (2 балла)

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| а) оперативная память | д) оптические CD, DVD, BD |
| б) Flash - карта | е) BIOS |
| в) драйвер | ж) гибкий диск |
| г) жесткий диск | з) кэш-память |

8. Что такое беспилотный летательный аппарат? (1 балл)

- а) воздушное судно, которое выполняет полёт без экипажа на борту.
 б) автоматическое устройство, которое предназначено для выполнения механических операций по заранее заложенной программе.
 в) моторное безрельсовое транспортное средство.
 г) оборудование, запряженное одной или несколькими лошадьми.

9. В каких областях применяются беспилотные технологии? (1 балл)

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| а) научные исследования | в) пищевая промышленность |
| б) медицина | г) культура |

Пример промежуточного контроля

(максимальное количество баллов – 25)

1. **Какие аппараты относятся к классу мультикоптеров?** (1 балл)
 - а) квадрокоптеры, гексакоптеры, октокоптеры
 - б) самолёты с неподвижным крылом
 - в) летающие автомобили
 - г) все перечисленные варианты
2. **Что такое телеметрия в контексте БПЛА?** (1 балл)
 - а) процесс передачи данных от устройства оператору
 - б) метод дистанционного наблюдения за объектами
 - в) технология управления устройствами вручную
 - г) система автоматического распознавания целей
3. **Какой этап включает проверку датчиков перед первым полетом?** (1 балл)
 - а) сборка аппарата
 - б) калибровка оборудования
 - в) запуск двигателя
 - г) выбор маршрута полёта
4. **Для какой цели используют систему GPS/GLONASS на борту БПЛА?** (1 балл)
 - а) определение местоположения и навигация
 - б) измерение скорости ветра
 - в) передача видеосигнала оператору
 - г) подзарядка аккумуляторов
5. **При создании полетного задания учитывается...** (1 балл)
 - а) высота полета и скорость ветра
 - б) назначение дрона и технические характеристики местности
 - в) количество пассажиров
 - г) время суток и погода
6. **Основной целью соревнований БПЛА является** (1 балл)
 - а) продажа устройств производителям
 - б) демонстрация возможностей аппаратов
 - в) испытания прочности конструкции
 - г) тренировка операторов на реальных миссиях
7. **Главным отличием наземных беспилотников является** (1 балл)
 - а) способность плавать по воде
 - б) возможность вертикального взлета и посадки
 - в) движение по твёрдой поверхности земли
 - г) высокое энергопотребление
8. **Первый беспилотник появился примерно в каком веке?** (1 балл)
 - а) XIX век
 - б) XX век
 - в) XXI век
 - г) XVIII век
9. **Основные компоненты квадрокоптера включают** (1 балл)
 - а) роторы, двигатель, аккумулятор, контроллер
 - б) шасси автомобиля, радар, бензобак

- в) кабель питания, пульт радиоуправления
- г) только корпус и камеры

10. Термин «БПЛА» расширяется как: (1 балл)

- а) безлюдная платформа для летательных аппаратов
- б) бесшумный персональный летающий аппарат
- в) беспилотный пилотируемый летательный аппарат
- г) беспилотный авиационный комплекс

11. Какие элементы входят в состав программного обеспечения для управления БПЛА? (1 балл)

- а) операционная система Android
- б) программы моделирования полёта
- в) пульт управления с функцией программирования
- г) компьютерные игры симуляции вождения

12. Принцип работы автономных БПЛА основан на... (1 балл)

- а) полностью ручной операции оператором
- б) предварительно запрограммированных маршрутах
- в) автоматическом принятии решений системой управления
- г) использовании голосовых команд оператора

13. Почему важно учитывать вес груза при составлении планового полёта? (1 балл)

- а) увеличенный груз влияет на расход энергии аккумулятора
- б) груз снижает максимальную высоту полёта
- в) груз увеличивает устойчивость дронов против ветровых нагрузок
- г) груз улучшает качество передаваемого видеопотока

14. Калибровке подвергаются следующие датчики на этапе подготовки к запуску: (1 балл)

- а) гироскопы и акселерометры
- б) камеры высокого разрешения
- в) микрофоны записи звука
- г) датчики давления воздуха и компас

15. Важнейшие требования безопасности при эксплуатации БПЛА включают: (1 балл)

- а) соблюдение правил воздушного пространства
- б) проведение предварительных тестов вне зоны населённых пунктов
- в) регулярную замену аккумуляторов каждый месяц
- г) контроль массы и размеров груза, перевозимого дроном

16. Какие этапы проектирования важны при разработке проекта БПЛА? (2 балла)

17. Что такое режим «автопилота» в управлении беспилотниками? (2 балла)

18. Как правильно составить маршрут полета для квадрокоптера?
(2 балла)

19. Перечислите три основных типа двигателей, используемых в современных беспилотниках. (2 балла)

20. Напишите основные отличия дистанционное управление от автономного режима полёта? (2 балла)

Пример итогового контроля

(максимальное количество баллов – 25)

1. Какова главная роль системы контроля движения роботов с помощью пульта управления? (1 балл)

а) позволяет настраивать роботу программу действий без участия оператора.

б) обеспечивает возможность оперативного изменения траектории движения робота в зависимости от обстановки

в) применяется только для диагностики состояния датчиков и исполнительных механизмов

г) используется исключительно для настройки робота перед началом испытаний

2. Какой датчик используется для измерения расстояния до препятствия? (1 балл)

а) термометр

в) магнитометр

б) лазерный дальномер

г) барометр

3. Какие элементы чаще всего входят в состав конструктора водных беспилотников? (1 балл)

а) модуль камеры, двигатели, аккумулятор, контроллер

б) рельсы, колеса, мотор

в) микрофон, клавиатура, мышь

г) компас, гироскоп, термометр

4. Для определения ориентации робота относительно горизонта используются... (1 балл)

а) фотодатчики

в) инфракрасные сенсоры

б) акселерометры и гироскопы

г) ультразвуковые датчики

5. Выберите правильное утверждение о среде программирования роботов: (1 балл)

а) она предназначена исключительно для визуализации процессов, происходящих внутри робота

б) это специализированная программа, позволяющая создавать алгоритмы поведения робота и управлять его действиями

в) используется только для анализа собранных датчиками данных

г) предназначена лишь для установки обновлений прошивки робота

6. Команда «moveto (x,y,z)» чаще всего применяется для... (1 балл)

а) изменения направления вращения моторов

б) перемещения робота в точку с координатами x, y, z

в) включения и выключения внешних модулей

г) диагностики состояния бортового компьютера

7. Основной принцип гидростатической устойчивости судна заключается в том, что центр тяжести должен находиться... (1 балл)

а) выше центра плавучести

б) ниже центра плавучести

- в) совпадать с центром плавучести
- г) находиться в произвольном положении относительно центра плавучести

8. Важнейшей характеристикой корпуса подводного аппарата является его способность выдерживать давление воды. Этот показатель называется... (1 балл)

- а) гидроустойчивость
- б) герметичность
- в) водонепроницаемость
- г) глубоководность

9. Корпус робота обеспечивает защиту внутренних компонентов от воздействий внешней среды и служит опорой для крепления механических частей. Эта конструкция должна обладать характеристиками... (1 балл)

- а) легкости и жесткости одновременно
- б) исключительной гибкостью
- в) быть обязательно прозрачным
- г) иметь неограниченную прочность

10. Наиболее распространённый материал для изготовления корпусов роботов: (1 балл)

- а) дерево
- б) стекло
- в) металлы и сплавы
- г) кремний

11. Основная особенность управления надводными беспилотными аппаратами связана с необходимостью учитывать влияние... (1 балл)

- а) давления воды на глубине
- б) температуры окружающей среды
- в) волновой активности и течения
- г) электрического сопротивления воды

12. Ключевое отличие управления подводными аппаратами от надводных состоит в необходимости... (1 балл)

- а) более быстрого реагирования на изменение температуры
- б) учета большего количества факторов воздействия водной среды
- в) повышения точности навигационных приборов
- г) постоянного поддержания связи с внешним миром

13. Во время пилотажа надводного дрона основным фактором риска является... (1 балл)

- а) отсутствие видимости дна водоёма
- б) резкое изменение атмосферного давления
- в) встреча с крупными водными животными
- г) потеря сигнала радиосвязи с пультом управления

14. Надёжность пилотирования зависит от умения своевременно реагировать на... (1 балл)

- а) сообщения спутникового интернета
- б) данные поступающих с датчиков сигналов
- в) изменения в работе системы охлаждения процессора
- г) результаты лабораторных исследований

15. Применение компьютерного зрения помогает беспилотникам эффективно решать задачу... (1 балл)

- а) создания 3D-моделей поверхностей
- б) поиска полезных ископаемых
- в) выполнения хирургических операций
- г) автономного перемещения и предотвращения столкновений

16. Опишите последовательность шагов, необходимых для безопасного запуска автономного квадрокоптера. (2 балла)

17. Раскройте понятие «летное задание». Почему оно так важно при подготовке полета беспилотного аппарата? (2 балла)

18. Описывая практический опыт управления квадрокоптером, расскажите, как выбрать оптимальный угол наклона при движении вперед и назад. (2 балла)

19. В чём заключаются различия между наземными и морскими беспилотными аппаратами с точки зрения требований к оборудованию и управлению? (2 балла)

20. Разъясните термин «распознавание объектов», применяемый в контексте беспилотных аппаратов, и назовите области, где этот метод широко используется. (2 балла)

Бланк оценки итоговых проектов
(максимальное количество баллов - 50)

№ п/п	ФИ автора (ов)	Название проекта	Актуальность проекта, постановка проблемы. (0-10 б)	Новизна и оригинальность идеи (0-10 б)	Используемые инструменты (0-10 б)	Практическая реализация, получившийся результат (0-10 б)	Защита проекта (представление работы) (0-10 б)	Итого
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								

Мониторинг достижения обучающимися метапредметных результатов

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ												Итого		
		Проявление элементов этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения; (макс. 3 балла)			Проявление упорства в достижении результата; (макс. 3 балла)			Проявление ценностного отношения к своему здоровью; (макс. 3 балла)			Проявление российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину (макс. 3 балла)					
		Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Мониторинг достижения обучающимися личностных результатов

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ												Итого		
		Проявление умения искать, извлекать и отбирать нужную информацию из открытых источников <i>(макс. 3 балла)</i>			Использование навыка предвидеть результат и достижение его, умение вносить коррективы в первоначальный замысел <i>(макс. 3 балла)</i>			Проявление навыка исследовательской и проектной деятельности <i>(макс. 3 балла)</i>			Знание правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой <i>(макс. 3 балла)</i>					
		Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый	Входной	Промежуточный	Итоговый
1.																
2.																
3.																
4.																
5.																
6.																
7.																
8.																
9.																

Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Анкета участника

Дорогой друг!

Твои откровенные ответы на вопросы этой анкеты позволят сделать нашу работу более интересной и полезной. Внимательно прочитай вопросы, напиши ответ или подчеркни один выбранный вариант ответа.

- 1.** Было ли для тебя актуальным данное мероприятие?
а) да б) нет в) частично
- 2.** Данное мероприятие соответствовало тем целям, ради которых ты посещаешь ЦЦО «IT-куб»?
а) да б) нет в) частично
- 3.** Была ли полезна информация, рассказанная на мероприятии?
а) да б) нет в) частично
- 4.** Были ли раздаточные/сопроводительные материалы полезны?
а) да б) нет в) частично
- 5.** Ведущий излагал информацию четко и понятно?
а) да б) нет в) частично
- 6.** Ведущий преподнёс обсуждаемую тему очень интересно и убедительно?
а) да б) нет в) частично
- 7.** Ведущий хорошо справился с ответами на заданные вопросы?
а) да б) нет в) частично
- 8.** Что тебе понравилось больше всего на этом мероприятии?

Анкета

Оценки вовлечённости обучающихся ЦЦО «IT-куб»**Дорогой друг!**

Ответив на приведенные ниже вопросы, ты расскажешь о себе и своих знаниях, увлечениях. Это поможет сделать обучение и события ЦЦО «IT-куб» качественнее и интереснее.

1. Знаешь ли ты государственные символы России?

- а) да б) нет в) затрудняюсь ответить

2. Что такое, на твой взгляд, «здоровый образ жизни»?

- а) заниматься спортом б) не употреблять запрещенные вещества в) полноценно питаться

3. Какую информацию ты сообщаешь о себе в профиле социальной сети?

- а) фамилия г) точный возраст
б) фотография, на которой ясно видно лицо д) номер телефона
в) название/номер школы

4. Ты отрицаешь насилие в любом его проявлении (физическое, психическое, др.)

- а) да б) нет в) сомневаюсь

5. Как, по – твоему, правильно реагировать на троллинг, шантаж и другие воздействия, провоцирующие на конфликт в Интернете?

- а) оправдываться б) игнорировать в) отвечать в той же манере

6. Ты учишься в ЦЦО «IT-Куб», потому что:

- а) интересно г) за компанию с другом
б) этого требуют родители д) близко от дома
в) пригодится в жизни

7. Ты стараешься уменьшить время, проводимое за компьютером или телефоном, чтобы сохранить здоровье глаз?

- а) да б) нет в) затрудняюсь ответить

8. Ты посещаешь спортивные секции или кружки?

- а) да б) нет в) редко

9. Есть ли у тебя друг? Если да, то почему ты его считаешь своим другом?

- а) да б) нет в) затрудняюсь ответить

10. Есть ли у тебя друг в нашей учебной группе?

- а) да б) нет в) затрудняюсь ответить

Диагностическая карта

ФИО	Показатели							
	Усвоение знаний о нормах, духовно-нравственных ценностях и истории России (макс 3 балла)		Проявление позитивного отношения обучающихся к здоровому образу жизни (макс 3 балла)		Проявление позитивных межличностных отношений внутри учебных групп (макс 3 балла)		ИТОГО	
	Начало учебного года	Окончание учебного года	Начало учебного года	Окончание учебного года	Начало учебного года	Окончание учебного года	Начало учебного года	Окончание учебного года

Значение результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные технологии» имеет техническую направленность, рассчитана на обучающихся 14 – 17 лет.

Целью программы является формирование базовых инженерных компетенций и интереса обучающихся в области беспилотных технологий. Программа направлена на формирование компетенций у обучающихся в области беспилотных транспортных средств и систем управления ими. Программа включает теоретические знания и практические навыки, необходимые для понимания принципов функционирования беспилотников, методов программирования и проектирования.

Программа рассчитана на школьников старших классов и студентов начальных курсов технических специальностей. Она позволяет обучающимся приобрести базовые компетенции, востребованные на рынке труда в сфере информационных технологий и инженерии будущего.