

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом
ГАУ ДПО ИРО ОО
Протокол № 16 от 25.08.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО

С.В. Крупина
Приказ № 248 от 25.08.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Технологии беспилотных авиационных систем»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:
Пашкова Наталия Николаевна,
методист МТ «Кванториум»

Оренбург, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	5
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	11
2.6.	Рабочая программа воспитания	13
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	14
2.7.	Формы контроля и аттестации	15
2.8.	Оценочные материалы	16
2.9.	Методические материалы	24

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

~ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

~ Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

~ Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

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

~ Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

~ Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

~ Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы)»;

~ 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 просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

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

~ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;

~ Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);

~ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

~ Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

~ Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

~ Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

~ Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);

~ Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

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

~ Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

~ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;

~ Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

~ Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

1.1.1. Актуальность программы

Актуальность программы заключается в её соответствии социальному заказу. Программа обеспечит обучающимся возможность освоить знания в области беспилотных летательных аппаратов, приобрести навыки пилотирования, которые в настоящее время являются востребованными.

1.1.2. Объем и сроки освоения программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Технологии беспилотных авиационных систем» рассчитана на 1 год обучения – 36 часов.

1.1.3. Формы организации образовательного процесса

Форма обучения – очно-заочная.

1.1.4. Режим занятий

Режим занятий по программе строится в соответствии с графиком выездов МТ «Кванториум» в агломерации (муниципальные образовательные организации, являющиеся организациями-участниками реализации сетевой образовательной программы).

Выезды МТ «Кванториум» осуществляются из расчета 3 раза в год в каждую агломерацию на срок 2 недели (12 рабочих дней).

Занятия по программе проводятся в период нахождения МТ «Кванториум» в агломерации – 6 занятий 3 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом не менее 10 минут.

1.1.5. Цель и задачи программы

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

Задачи:

~ Воспитывающие:

~ формировать ценностное отношение к достижениям своей Родины – России, к науке, технологиям, трудовым достижениям народа;

~ формировать интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;

~ формировать уважение к труду и результатам трудовой деятельности;

Развивающие:

~ развивать умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

~ развивать способность выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

~ развивать умение понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;

Обучающие:

~ формировать систему знаний об истории развития БПЛА, сферах и безопасности их применения;

~ формировать начальные технологические навыки в области конструирования и программирования БПЛА;

~ формировать опыт практической деятельности по управлению БПЛА.

1.1.6. Планируемые результаты освоения программы

При освоении программы отслеживаются три вида результатов: личностный, метапредметный и предметный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

Личностные результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

~ проявляет ценностное отношение к достижениям своей Родины – России, к науке, технологиям, трудовым достижениям народа;

~ проявляет интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания;

~ проявляет уважение к труду и результатам трудовой деятельности.

Метапредметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся с соответствии с ФГОС ООО:

~ умеет применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

~ умеет выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

~ умеет понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении

поставленной задачи;

Предметные результаты

В результате обучения по программе обучающийся:

знает:

- ~ об истории развития БПЛА, сферах и безопасности их применения;
 - ~ технику безопасности при работе с инструментами и электрооборудованием;
 - ~ основы БАС;
 - ~ основы технического устройства и компонентов БАС;
 - ~ значение и применение БАС в современном мире;
 - ~ особенности регулировки и управления квадрокоптером;
 - ~ устройство и принцип работы электродвигателей.
- умеет:
- ~ использовать начальные технологические навыки в области конструирования и программирования БПЛА;
 - ~ работать с электрооборудованием;
 - ~ осуществлять пилотирование квадрокоптеров;
 - ~ настраивать частоты видео передающих устройств;
 - ~ настраивать полетный контроллер квадрокоптера;
 - ~ настраивать аппаратуру управления;
 - ~ заряжать аккумуляторы.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Начало занятий – 15 сентября.

Окончание занятий – 30 мая.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 22-23 февраля, 8-9 марта, 1 мая, 9-10 мая.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Промежуточная аттестация проходит после окончания обучения по

модулю «Техническое устройство и компоненты БАС».

Итоговая аттестация проходит в конце обучения.

2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

2.3. Материально-техническое обеспечение

Для организации занятий необходимы помещения для проведения аудиторных и практических занятий общей площадью не менее 100-120 м², оборудованные из расчета на 12 обучающихся и педагога:

1) рабочей зоной со столами, персональными компьютерами, электричеством на каждое рабочее место – 220 Вольт (не менее 2 кВт), проводным интернетом, скоростью не менее 100 Мбит/с;

2) площадкой, частично огороженной сеткой 10-30 м² предпочтительно с демпфирующим покрытием;

3) ремонтной зоной (паяльные станции, 3D-принтеры).

Квадрокоптеры.

2.4. Учебный план

Название модуля/темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы контроля и аттестации
1. Вводное занятие	2	1	1	Входной контроль (викторина)
МОДУЛЬ 1. Техническое устройство и компоненты БАС				
1. Теоретические основы и архитектура БАС	2	1	1	Наблюдение, практическая работа
2. Конструкция и основные элементы квадрокоптера	1	-	1	Наблюдение, практическая работа
3. Комплекс управления БАС	1	-	1	Наблюдение, практическая работа
4. Симулятор – увлекательная игра или инструмент обучения профессии	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
5. Основные полетные режимы	2	-	2	Наблюдение, практическая работа
6. Итоговое полетное задание - соревнование	2	-	2	Практическая работа, промежуточная аттестация (выполнение полета)
ИТОГО:	10	2	8	
МОДУЛЬ 2. Полетная практика				
1. Основы пилотирования	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
2. Визуальное пилотирование Маневрирование	4	-	4	Наблюдение, практическая работа
3. Программируемый полет	4	1	3	
4. Выполнение полетного задания	2	-	2	Наблюдение, практическая работа
ИТОГО:	12	2	10	
МОДУЛЬ 3. Проектная деятельность в сфере БАС				
1. Введение в проектную	2	1	1	Наблюдение, опрос

деятельность				
2. Проекты межотраслевого использования БАС	2	1	1	Наблюдение, опрос, практическая работа
3. Разработка проекта на актуальную тему в сфере БАС	6	-	6	Наблюдение, практическая работа
ИТОГО:	10	2	8	
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (защита проекта)
ВСЕГО:	36	7	29	

2.4.1. Содержание учебного плана

Вводное занятие (2 часа)

Теория (1 час): организационные вопросы. Общие правила поведения и техники безопасности. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоёмов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания).

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.

Практика (1 час): входной контроль (викторина).

МОДУЛЬ 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО И КОМПОНЕНТЫ БАС (10 ЧАСОВ)

Тема 1. Теоретические основы и архитектура БАС (2 часа)

Теория (1 час): понятие система. Архитектура БАС. Основные элементы системы. Беспилотные авиационные системы. Виды БПЛА.

Практика (1 час): творческий проект «БАС – мир настоящего и будущего».

Тема 2. Конструкция и основные элементы квадрокоптера (1 час)

Практика (1 час): разбор конструкции беспилотников на примере Квадрокоптер квадрокоптера Cetus pro (Геоскан Пионер). Типы и конструкции БПЛА. Основные узлы и элементы квадрокоптера. Фундамент беспилотника – рама. Полетный контроллер и приемник. Модуль навигации и управления. Винты и их количество. Моторы. Батарея.

Тема 3. Комплекс управления БАС (1 час)

Практика (1 час): устройство пульта дистанционного управления,

функции стиков и тумблеров. Виды пультов и совместимость. Эргономика пульта. Сердце пульта – микросхема. Понятия частота и диапазон. влияние углов отклонения стиков на полет коптера.

Тема 4. Симулятор – увлекательная игра или инструмент обучения профессии (2 часа)

Теория (1 час): виды симуляторов. Понятия: «крен», «угол атаки», «тангаж», «рысканье», «горизонт», «стик». Техника безопасности и культура обращения с оборудованием при пилотировании на симуляторе.

Практика (1 час): выполнение ознакомительного полетного задания.

Тема 5. Основные полетные режимы (2 часа)

Практика (2 часа): выполнение полетного задания: кейс «Висение», кейс «Маневрирование».

Тема 6. Итоговое полетное задание - соревнование (2 часа)

Практика (2 часа): промежуточная аттестация (выполнение полета).

МОДУЛЬ 2. ПОЛЕТНАЯ ПРАКТИКА (12 ЧАСОВ)

Тема 1. Основы пилотирования (2 часа)

Теория (1 час): техника безопасности поведения в полетной зоне. Управление квадрокоптером Cetus pro (Геоскан Пионер) с помощью пульта дистанционного управления.

Практика (1 час): способы хвата стиков управления одним или двумя пальцами («щипок», «тычок»).

Тема 2. Визуальное пилотирование. Маневрирование (4 часа)

Практика (4 часа): маневрирование квадрокоптером кормой к себе, «рыскание», огибание препятствий с поворотом коптера, пролет ворот, восьмерки.

Тема 3. Программируемый полет (4 часа)

Теория (1 час): автономный полет. Оборудование, условия, ПО.

Практика (3 часа): работа в среде Trik-studio или в мобильном приложении для знакомства с блочным программированием.

Тема 4. Выполнение полетного задания (2 часа)

Практика (2 часа): выполнение полета по маршруту с огибанием препятствий с пролетом ворот и колец, посадка в заданной точке.

МОДУЛЬ 3. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В СФЕРЕ БАС (12 часов)

Тема 1. Введение в проектную деятельность (2 часа)

Теория (1 час): понятия проект, проектная деятельность. Жизненный цикл проекта.

Практика (1 час): составление плана работы над проектом. Распределение обязанностей в команде и взаимодействие друг с другом.

Тема 2. Проекты межотраслевого использования БАС (2 часа)

Теория (1 час): рассмотрение проблем, решение которых невозможно без межотраслевого взаимодействия.

Практика (1 час): сбор материала, необходимого для реализации цели проекта.

Тема 3. Разработка проекта на актуальную тему в сфере БАС (6 часов)

Практика (6 часов): изучение объекта с разных позиций (точек зрения). Проектирование и создание продукта с применением аддитивных технологий. Подготовка презентации к защите проекта.

Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (защита проектов).

2.5. Рабочая программа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Технологии беспилотных авиационных систем» (36 часов), автор-составитель: Пашкова Наталия Николаевна, методист МТ «Кванториум»
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе общеобразовательных организаций Оренбургской области на основе сетевого договора.
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	конкурс «Ракурс-2025» ДТ «Кванториум» Ростовская область Всероссийский конкурс научного контента «МедиаЛама»

Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- знать правила комплексной безопасности; - знать правила техники безопасности
Модуль 1. Техническое		10		Обучающийся будет:

устройство и компоненты БАС				
2.	Тема 1. Теоретические основы и архитектура БАС	2	Комбинированное занятие	- отличать понятия БАС и БПЛА, параметры классификации БАС; - знать основные компоненты БАС
3.	Тема 2. Конструкция и основные элементы квадрокоптера	1	Практическое занятие	- знать техническое устройство квадрокоптера
4.	Тема 3. Комплекс управления БАС	1	Практическое занятие	- знать назначение и основные элементы пульта ДУ; уметь пользоваться пультом ДУ
5.	Тема 4. Симулятор – увлекательная игра или жизненная необходимость при обучении профессии	2	Практическое занятие	- знать виды и назначение симуляторов; - знать интерфейс ПО симулятора
6.	Тема 5. Основные полетные режимы.	2	Практическое занятие	- уметь работать в режиме «висение»
7.	Тема 6. Итоговое полетное задание - соревнование	2	Практическое занятие	- уметь проходить трассу среднего уровня сложности на время, в режиме соревнования
Модуль 2. Полетная практика		12		Обучающийся будет:
8.	Тема 1. Основы пилотирования	2	Комбинированное занятие	- знать технику безопасности поведения в полетной зоне; - знать способы хвата стиков управления одним или двумя пальцами («щипок», «тычок»)
9.	Тема 2. Визуальное пилотирование. Маневрирование	2	Практическое занятие	- управлять квадрокоптером Cetus pro (Геоскан Пионер) с помощью пульта дистанционного управления «Вперед-назад»
10.	Тема 2. Визуальное пилотирование. Маневрирование	2	Практическое занятие	- управлять квадрокоптером Cetus pro (Геоскан Пионер) с помощью пульта дистанционного управления «облет препятствия»
11.	Тема 3. Программируемый полет	2	Комбинированное занятие	- знать оборудование и ПО, необходимое для автономного полета; - знать основы работы в среде программирования Trik- studio
12.	Тема 3. Программируемый полет	2	Практическое занятие	- уметь разрабатывать программу для автономного полета
13.	Тема 4. Выполнение полетного задания	2	Практическое занятие	- уметь проходить трассу среднего уровня сложности на время, в режиме соревнования
Модуль 3. Проектная деятельность в сфере БАС		10		Обучающийся будет:
14.	Тема 1. Введение в проектную деятельность	2	Комбинированное занятие	- знать понятия: проект, проектная деятельность; - знать жизненный цикл проекта; - уметь составлять план работы

				над проектом, распределять обязанности в команде и взаимодействовать друг с другом
15.	Тема 2. Проекты межатраслевого использования БАС	2	Комбинированное занятие	- знать, как рассмотреть проблемы, решение которых невозможно без межатраслевого взаимодействия; - уметь собирать материал, необходимый для реализации цели проекта
16.	Тема 3. Разработка проекта на актуальную тему в сфере БАС	2	Практическое занятие	- уметь рассматривать объект с разных позиций (точек зрения); - уметь анализировать поставленные задачи, разрабатывать пути оптимального решения поставленных задач
17.	Тема 3. Разработка проекта на актуальную тему в сфере БАС	2	Практическое занятие	- уметь собирать и обрабатывать информацию
18.	Тема 3. Разработка проекта на актуальную тему в сфере БАС	2	Практическое занятие	- уметь создавать продукт с применением аддитивных технологий
				Обучающийся будет:
19.	Итоговое занятие	2	Практическое занятие	знать основы командной работы; - знать алгоритм выбора темы проекта; - уметь создавать проектную команду; - уметь выступать перед публикой, отстаивать свое мнение, предлагать решение проблем, защищать свой проект
	Всего часов:	36		

2.6. Рабочая программа воспитания

1. Цель воспитания – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

Особенности организуемого воспитательного процесса: активизация познавательных и творческих способностей обучающихся.

2. Виды, формы и содержание деятельности

Работа с коллективом обучающихся:

- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

Работа с родителями:

- организация системы индивидуальной и коллективной работы с

родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

– содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей, проведение совместных мастер-классов)

3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

Результат воспитания – сформированность условий для развития творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
1.	Ценности научного познания	1. День открытых дверей	по графику	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. Серия видеолекций «Великая наука России»	октябрь, февраль, март	Формирование положительной нравственной оценки деятельности великих ученых России
		3. Научпоп «Нейросети для архитекторов»	ноябрь	Повышение привлекательности науки и заинтересованности обучающихся в научных познаниях
		4. Научпоп «На стыке IT и космических исследований»	март	Демонстрация положительного опыта и результатов работы, развитие творческого и научного потенциала
		5. Межквантовая интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?»	апрель	Демонстрация положительного опыта и результатов работы, развитие творческого и научного потенциала
2.	Духовно-нравственное	1. День матери в России (мастер-класс по изготовлению подарка с использованием аддитивных технологий)	ноябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к близким людям
		2. Акция «Нашим героям»	февраль	Воспитание патриотизма и гражданственности, чувства благодарности к защитникам Родины, а также развитие интереса к историческому прошлому своей страны
		3. Флешмоб «Помните. Через года, через века»	май	Воспитание патриотизма и гражданственности, чувства благодарности к защитникам Родины, а также развитие интереса к историческому

				прошлому своей страны
3.	Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия	1. Инструктаж по технике безопасности и охране жизни и здоровья детей	перед началом каждого модуля программы	Формирование культуры безопасного, ответственного поведения в отношении к своей жизни и здоровью
		2. Онлайн квест «Цифровой ликбез»	январь	
4.	Гражданское воспитание	1. Школа антикоррупционной политики	ноябрь	Формирование ценностных установок и антикоррупционного мировоззрения
		2. Онлайн-флешмоб «В единстве наша сила»	ноябрь	Формирование российской гражданской идентичности
		3. Интерактивная правовая викторина «Мы – граждане России»	декабрь	Формирование гражданско-правовой культуры
		4. «С любовью к России» Мероприятие ко Дню России	июнь	Формирование уважения к государственной символике. Знакомство с Российским флагом, с его историей, расширение кругозора в области государственной символики, воспитание патриотических чувств и гордости за родину
5.	Трудовое воспитание	1. Профориентационный квест «Будущее рядом с тобой»	май	Формирование российской гражданской идентичности
		2. Серия мастер-классов «Витрина профессий»	сентябрь февраль апрель	Формирование гражданско-правовой культуры

2.7. 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.

Форма:
~ викторина.

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

Форма:
~ наблюдение;
~ практическая работа;
~ опрос.

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

~ Форма:
выполнение полета.

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

Форма:
– защита проекта.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

~ для текущего контроля:
материалы практических работ;
~ для промежуточной и итоговой аттестации:
протоколы аттестации.

2.8. Оценочные материалы

Входной контроль

Форма: викторина.

Описание, требования к выполнению: входной контроль проводится в форме викторины и направлен на определение базового уровня знаний обучающихся.

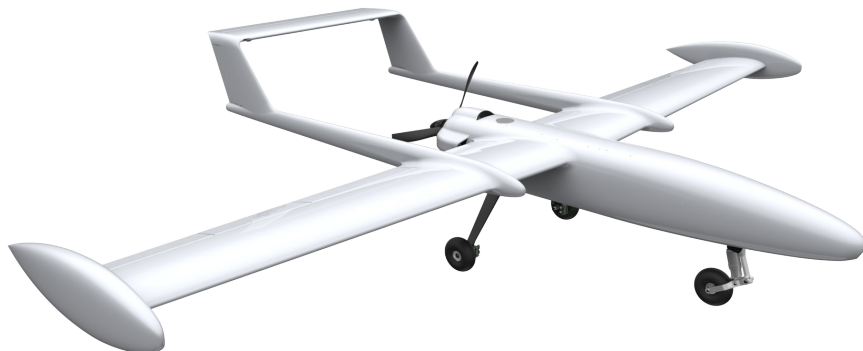
1. Что такое БПЛА?

- а) беспилотный легкосплавный агрегат
- б) беспилотный летательный аппарат
- в) бесперебойный летний агрегат
- г) безаварийный летательный аппарат

2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера, не требующего специального разрешения на полеты:

- а) до 250 грамм
- б) до 300 грамм
- в) до 150 грамм
- г) до 500 грамм

3. Изображенный на рисунке летательный аппарат относится к:



- а) аэростатическим БПЛА
- б) БПЛА вертолетного типа
- в) БПЛА самолетного типа

4. Сколько электромоторов у бикоптера?

- а) 2
- б) 4
- в) 6
- г) 8

5. Минимальное количество радиоканалов для управления дроном:

- а) 2
- б) 4
- в) 6
- г) 8

6. Для каких целей предназначен Bluetooth-модуль?

- а) для передачи фото и видео файлов
- б) для стабилизации полета дрона
- в) для определения координат дрона
- г) для управления движением дрона

КЛЮЧ

1	2	3	4	5	6
а	в	в	а	б	а

Критерии оценивания:

низкий уровень – менее 3-х верных ответов;
 средний уровень – 4-5 верных ответов;
 высокий уровень – 6 верных ответов.

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: выполнение полета.

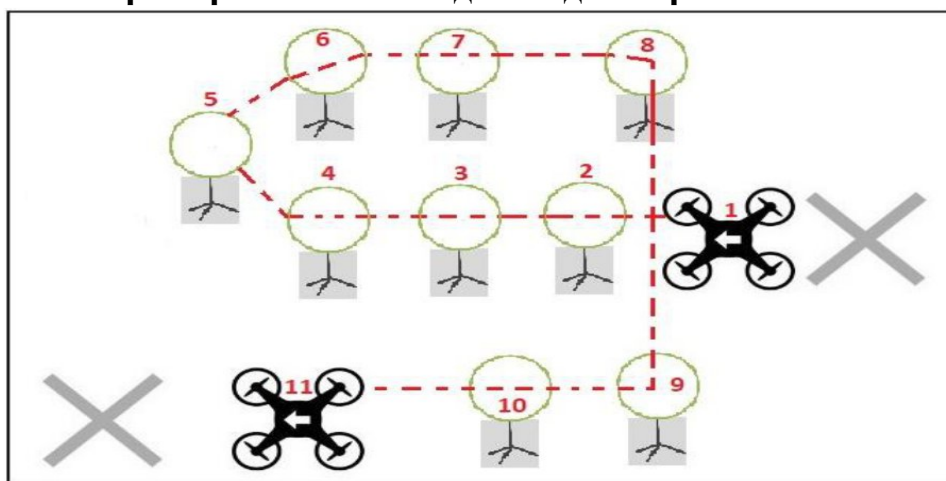
Описание, требования к выполнению:

Полеты проводятся в малой полетной зоне.

Дается одно задание на всех участников.

Задача обучающегося пролететь по заданному маршруту без ошибок.

Пример полетного задания для соревнований



Критерии оценивания выполненного задания:

1. Полностью соответствует заданным условиям – 3 балла;
2. Соответствует, но имеет не значительное отклонение – 2 балла;
3. Соответствует, но имеет значительное отклонение – 1 балл;
4. Не соответствует – 0 баллов.

Критерии оценивания:

высокий уровень – 8-10 баллов;

средний уровень – 6-8 баллов;

низкий уровень – 0-5 балл.

Итоговая аттестация

Форма: защита проекта.

Описание: мероприятие ориентировано на демонстрацию достижения обучающихся в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний, способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность.

Общие критерии оценки проектной работы

Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблемы, которая проявляется в умении поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации,

формулировку выводов и/или обоснование и реализацию/апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т. п. Данный критерий в целом включает оценку сформированности познавательных учебных действий.

Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющаяся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой/темой использовать имеющиеся знания и способы действий.

Сформированность регулятивных действий, проявляющаяся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях.

Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Критерии оценки отдельных этапов выполнения проекта

1. Подготовка. Выбор темы.

- ~ При выборе темы учитывается:
- ~ актуальность и важность темы;
- ~ практическая значимость и возможность развития;
- ~ степень освещенности данного вопроса информационных источниках.

2. Планирование.

- целеполагание, формулировка задач, которые следует решить;
- выбор средств и методов решения задач;
- определение последовательности и сроков работ.

3. Проведение проектных работ или исследования.

Излагая конкретные данные, нужно доказывать и показывать, как они были получены, проверены, уточнены, чтобы изложение было достоверным.

Изложение мысли должно быть понятным, правильно сформулированным и демонстрировать то, что было открыто или выявлено автором исследования.

4. Оформление результатов работ в соответствии с замыслом проекта или целями исследования.

Форма работы должна соответствовать содержанию. Не принято излагать от первого лица. Письменная речь должна быть орфографически грамотной, пунктуация соответствовать правилам, словарный и грамматический строй речи разнообразен, речь выразительна.

Культура оформления определяется тем, насколько проект аккуратно выполнен, содержит ли она наглядный материал (рисунки, таблицы, диаграммы и т.п.). В оформлении работы должен быть выдержан принцип необходимости и достаточности. Перегрузка «эффектами» ухудшает качество работы.

5. Представление результатов в соответствующем использовании виде.

Итогами проектной и исследовательской деятельности следует считать не столько предметные результаты, сколько интеллектуальное, личностное развитие школьников, рост их компетенции в выбранной для исследования или проекта сфере, формирование умения сотрудничать в коллективе и самостоятельно работать, уяснение сущности творческой исследовательской и проектной работы, которая рассматривается как показатель успешности (неуспешности) исследовательской деятельности.

Оценка содержательной части проекта в баллах:

2 балла – ярко выраженные положительные стороны работы во всех ее составных частях; (отдельно за каждый из пяти представленных выше критериев);

1 балл – имеют место;

0 баллов – отсутствуют.

Итого 10 баллов – максимальное число за всю содержательную часть проекта.

В заключительной части делается вывод о том, достиг ли проект поставленных целей.

Критерии оценивания:

высокий уровень – 7-10 баллов;

средний уровень – 5-6 баллов;

низкий уровень – 0-4 баллов.

Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

Личностное развитие;

Метапредметные умения и навыки;

Предметные умения и навыки;

Теоретическая и практическая подготовка обучающихся.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Предметные результаты			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебного плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Викторина
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной	Осмысленность и правильность	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	

терминологией	использования	- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой) - высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	Соревнования внутри ТО по следующим направлениям: 1. Пилотирование на симуляторе 2. Визуальное пилотирование
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков);	
		- средний уровень (овладел более 1/2 объема освоенных умений и навыков);	
		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний	

информации		-высокий	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	
		-средний	
		-высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	Наблюдение
		-средний	
		-высокий	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	
		-средний	
		-высокий	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	Наблюдение
		-средний	
		-высокий	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем 1/2 объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более 1/2 объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на 1/2 занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне) - средний (терпения хватает больше чем на 1/2 занятия, периодически контролирует себя сам) - высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	Наблюдение. Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) https://psytests.org/life/usc.html

4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

2.9. 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.

2. Гололобов, В.Н., Ульянов, В.И. Беспилотники. Просто о сложном / Гололобов В.Н., Ульянов В.И. – Издательство: Наука и Техника, 2025. – 304 с.

3. Луцкий, М.В., Швецов, Д.В., Николаев, С.И., Семенов, Н.С. Труд (технология). Беспилотные летательные аппараты (8-9) / М.В. Луцкий, Д.В. Швецов, С.И. Николаев, Н.С. Семенов. – Москва: Просвещение, 2024. – 144 с.

Список дополнительной литературы

1. Белинская, Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета / Молодежный научно-технический вестник // Ю.С. Белинская. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. Журнал. – 2013. – № 4. – 12 с.

2. Гурьянов, А.Е. Моделирование управления квадрокоптером / Инженерный вестник // А.Е. Гурьянов. – МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. – 2014. – № 8. – 4 с.

3. 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. – 29 с.

4. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник. – СПб: Питер, 2005. – 337 с.

5. Яценков, В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика / Е. Кондукова. – 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: 25.05.2025).

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: 25.05.2025). #