



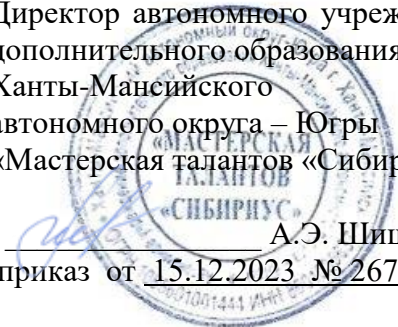
Автономное учреждение дополнительного образования  
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры  
«Мастерская талантов «Сибирюс»  
(АУ ДО «Мастерская талантов «Сибирюс»)

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом  
автономного учреждения дополнительного  
образования Ханты-Мансийского  
автономного округа – Югры  
«Мастерская талантов «Сибирюс»  
протокол от 15.12.2023 № 3

УТВЕРЖДАЮ

Директор автономного учреждения  
дополнительного образования  
Ханты-Мансийского  
автономного округа – Югры  
«Мастерская талантов «Сибирюс»

  
А.Э. Шишкина  
приказ от 15.12.2023 № 267-о

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

### ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

*«Беспилотный летательный транспорт и логистические системы, сборка,  
настройка, основы пилотирования»*

**Направленность:** техническая

**Уровень:** ознакомительный

**Возраст обучающихся:** 10-17 лет

**Срок реализации программы:** 5 месяцев

**Объем:** 72 академических часа

**Автор-составитель:**

Градов Владислав Вячеславович,  
педагог дополнительного образования,  
АУ ДО «Мастерская талантов «Сибирюс»,  
Региональный центр выявления,  
поддержки и развития способностей  
и талантов у детей и молодежи

г. Ханты-Мансийск, 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
1.1. Нормативно-правовая основа программы.....	3
1.2. Направленность программы .....	4
1.3. Уровень освоения программы .....	4
1.4. Актуальность, основные идеи программы.....	4
1.5. Новизна программы.....	5
1.6. Цель программы.....	6
1.7. Задачи программы .....	6
1.8. Адресат программы .....	7
1.9. Объем и срок реализации программы .....	7
1.10. Особенности организации учебного процесса. ....	7
II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ .....	9
2.1. Календарный учебный график .....	9
2.2. Учебный план.....	9
2.3. Календарно-тематический план .....	9
2.4. Общее содержание программы .....	12
III. СИСТЕМА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	16
3.1. Формы и порядок проведения аттестации обучающихся .....	16
3.2. Планируемые результаты освоения программы .....	18
3.3. Оценочные материалы, формирующие систему оценивания .....	20
3.4. Форма документа фиксации образовательных результатов .....	20
3.5. Форма документа об обучении.....	20
IV УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	21
4.1. Кадровое обеспечение программы .....	21
4.2. Методическое обеспечение программы .....	21
4.3. Материально-техническое обеспечение программы .....	22
V ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ .....	23
Литература для педагога .....	23
Литература для учащихся .....	23
Электронные ресурсы.....	23
Приложение 1 .....	25
Приложение 2 .....	25
Приложение 3 .....	26
Приложение 4 .....	27
Приложение 5 .....	27
Приложение 6 .....	28
Приложение 7 .....	31
Приложение 8 .....	32

# І ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Нормативно-правовая основа программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотный летательный транспорт и логистические системы, сборка, настройка, основы пилотирования» (далее – программа) составлена и разработана на основе следующих нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р).

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

5. 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» (раздел VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

6. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07 декабря 2018 г., протокол № 3).

7. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 № 66403).

10. Приказ Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 04.07.2023 г. №10-П-1649 «О внесении

изменений в приказ Департамента образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 04.08.2016 г. №1224 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре».

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»

12. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015 г.) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

13. Устав автономного учреждения дополнительного образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Мастерская талантов «Сибирюс».

14. Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ автономного учреждения дополнительного образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Мастерская талантов «Сибирюс».

## **1.2. Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотный летательный транспорт и логистические системы, сборка, настройка, основы пилотирования» по содержанию является программой технической направленности, с уклоном на раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие учащихся, а также на выявление и поддержку талантливых и одаренных детей.

## **1.3. Уровень освоения программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотный летательный транспорт и логистические системы, сборка, настройка, основы пилотирования» относится к ознакомительному уровню освоения.

## **1.4. Актуальность, основные идеи программы**

Актуальность программы определяется рядом нормативно-правовых документов. Одним из ключевых является Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по ее реализации, где для системы дополнительного образования детей определена одна из ключевых ролей формирования начальной ступени в подготовке кадров для отрасли беспилотной авиации, таким образом закрепляется тенденция развития в науке и технике, способная

преобразить привычный мир уже в ближайшие десятилетия. Именно поэтому важно на текущем этапе подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов с помощью проектного подхода в обучении, участия в проектных конкурсах и олимпиадах соответствующих профилей/направлений и треков/сфер в зависимости от возрастных категорий, обучающихся:

- конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы», направление «Беспилотный транспорт и логистические системы»;

- национальная технологическая олимпиада школьников 8-11 классов (НТО 8-11 классов), трек «Новый транспорт»;

- национальная технологическая олимпиада Junior 5-7 классов (НТО 5-7 классов), сфера «Технологии и роботы».

Вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы, в приобретение навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, 3D-прототипирования, цифровизации, работы с большими данными, освоения языков программирования, машинного обучения, автоматизации и робототехники, технологического предпринимательства, содействовать формированию у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.» [п. IV Концепции развития дополнительного образования детей до 2030].

Благодаря развитию техники и современным технологиям, увеличению доступности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), потенциал использования их в разных сферах деятельности стремительно растёт. Это создаёт необходимость в новых профессиях: оператор беспилотных авиационных систем (БАС), оператор БПЛА для разведки месторождений, проектировщик интерфейсов беспилотной авиации и др.

Программа актуальна для обучающихся, кто интересуется достижениями современных и инновационных технологий в проектировании малой беспилотной авиации.

### **1.5. Новизна программы**

Настоящая общеразвивающая программа формирует проектное и критическое мышление детей посредством решения конкретных практических (учебных) задач. В процессе решения практических задач, кейсов и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также законы физики, участвующие в процессе полета квадрокоптера. Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами, включающая изучение дополнительной литературы. Также

проводится обучение анализу собранного материала и аргументации правильности его выбора. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей, повышается мотивация к обучению. На занятиях обучающиеся решают математические и логические задачи, связанные с объемом и площадью, а также получают другие математические знания, так как для создания проектов требуется проведение простейших расчетов и подготовка чертежей. У обучающихся, изучающих БПЛА, улучшается память, развивается мелкая моторика и пространственное мышление, речь становится более логичной и конструктивной.

Программа разработана с учётом использования симулятора управления БПЛА на этапе подготовки к практическим полётам, и дальнейшим переходом к практике пилотирования БПЛА: «Геоскан Пионер», «Геоскан Мини» и содержит информацию о двух основных режимах ручного управления: визуальном и FPV. Изучив данный блок, учащиеся приобретут базовые навыки и знания, необходимые для первого полета. У обучающихся, осваивающих программу, появится возможность участия в игровых проектах и соревнованиях различного уровня.

Таким образом, новизна программы состоит в образовательных технологиях и методиках, которые позволяют решить существующие проблемы в ранней профориентации, в области интернета вещей, робототехники, системной инженерии, научно-техническом творчестве детей и подростков.

## **1.6. Цель программы**

**Цель программы** — создание условий для выявления, обучения и развития, поддержки и сопровождения одаренных детей, их самореализации, а также развитие у обучающихся навыков моделирования, сборки и пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

## **1.7. Задачи программы**

*Предметные:*

- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам сборки квадрокоптера;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании квадрокоптера;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных навыков (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет, и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;

- познакомить с основами реализации технических проектов;
- научить настраивать и находить повреждения в конструкции квадрокоптера.

*Метапредметные:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развивать личностное и профессиональное самоопределение учащихся.

*Личностные:*

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимых качеств для успешной работы в команде;
- формировать активную личностную позицию;
- мотивировать на достижение коллективных целей.

## **1.8. Адресат программы**

Программа предназначена для обучающихся 5-11 классов общеобразовательных организаций (10 до 17 лет).

Обучающиеся, осваивающие настоящую программу являются разными по возрасту и социальному статусу. Группы формируются из школьников разного возраста на добровольной внеконкурсной основе. Условием отбора по направлению «Беспилотный транспорт и логистические системы» является желание обучающихся заниматься деятельностью, связанной с БПЛА и информационными технологиями.

## **1.9. Объем и срок реализации программы**

Программа реализуется в 2024 учебном году, рассчитана на 5 месяцев (январь - май). Общая продолжительность реализации программы 72 академических часа.

## **1.10. Особенности организации учебного процесса.**

Форма обучения – очная. Допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма организации деятельности: групповая.

Наполняемость групп: от 7 до 10 обучающихся.

Используются теоретические, практические, комбинированные занятия. Виды занятий (в зависимости от целей занятия и его темы): мозговой

штурм, викторина, тренинг, беседа, игра, конкурс, соревнование, самостоятельная работа и т.д.

Режим занятий: 2 занятия в неделю по два академических часа. Продолжительность академического часа – 40 минут.

При реализации программ с использованием дистанционных технологий используется информационно-коммуникационная образовательная платформа для учителей и учеников «Сферум». Продолжительность академического часа занятия с использованием дистанционных технологий – 30 минут.



## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Календарный учебный график

Учебный период	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: <i>январь, 2024</i> Окончание учебного года: <i>декабрь, 2024</i>
Период реализации программы	Начало освоения программы: <i>январь, 2024</i> Окончание освоения программы: <i>май, 2024</i>
Количество учебных недель	22 учебных недели
Продолжительность учебной недели	5 дней (понедельник - пятница)
Промежуточная аттестация	<i>май, 2024</i>

### 2.2. Учебный план

Разделы/ Блоки	Наименование блоков	Общее количество часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			теоретических	практических	
1	2	3	4	5	6
1	Знакомство с миром профессий в области беспилотных авиационных систем	9	6	3	Опрос
2	Введение в беспилотные авиационные системы	9	6	3	Практическое задание
3	Сборка и настройка беспилотных авиационных систем	18	6	12	Практическое задание
4	Пилотирование беспилотных авиационных систем	36	9	27	Практическое задание
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>27</b>	<b>44</b>	

### 2.3. Календарно-тематический план

№ п/п	Дата	Наименование темы	Объем часов			Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
			Всего	В том числе				
				Теория	Практика			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Блок 1 «Знакомство с миром профессий в области беспилотных авиационных систем (9								

часов)»								
1	16.01, 18.01	Конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы», направление «Беспилотный транспорт и логистические системы»	3	2	1	очная, с применением электронного обучения	г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная 19, каб. 212	Опрос
2	18.01, 23.01	Национальная технологическая олимпиада школьников 8-11 классов (НТО 8-11 классов), трек «Новый транспорт»	3	2	1	очная, с применением электронного обучения	г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная 19, каб. 212	Опрос
3	25.01, 30.01	Национальная технологическая олимпиада Junior 5-7 классов (НТО 5-7 классов), сфера «Технологии и роботы»	3	2	1	очная, с применением электронного обучения.	г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная 19, каб. 212	Опрос
Блок 2 «Введение в беспилотные авиационные системы (9 часов)»								
1	30.01, 01.02	История развития и типы БПЛА	3	2	1	очная, с применением электронного обучения	г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная 19, каб. 212	Практическое задание
2	06.02, 08.02, 13.02	Теоретические основы устройства БПЛА	6	4	2	очная, с применением электронного обучения	г. Ханты-Мансийск, ул. Промышленная 19, каб. 212	Практическое задание
Блок 3 «Сборка и настройка беспилотных авиационных систем (18 часов)»								
1	15.02	Техника безопасности при сборке, настройке,	2	1	1	очная, с применением электронно	г. Ханты-Мансийск, ул. Промышле	Практическое задание

		пилотировани и БПЛА				го обучения	нная 19, каб. 212	
2	20.02, 22.02, 27.02	Знакомство с оборудование м. Сборка БПЛА	6	2	4	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание
3	29.02, 05.03, 07.03, 12.03	Настройка БПЛА и первый полёт	8	2	6	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание
4	14.03	Промежуточн ый контроль - «Теоретическ ие основы беспилотных летательных аппаратов».	2	1	1	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание
<b>Блок 4 «Пилотирование беспилотных авиационных систем (24 часов)»</b>								
1	19.03, 21.03, 26.03, 28.03	Освоение симулятора пилотировани я БПЛА	8	3	5	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание
2	02.04, 04.04, 09.04	Отработка навыков пилотировани я БПЛА в симуляторе	6	2	4	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание
3	11.04	Техника безопасности	2	1	1	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание
4	16.04, 18.04, 23.04	Визуальное пилотировани е БПЛА «Геоскан Пионер Базовый», «Геоскан Пионер Мини». Выполнение	6	2	4	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание

		базовых упражнений пилотировани я.						
5	25.04, 02.05, 07.05, 14.05, 16.02, 21.05	FPV пилотировани е БПЛА «Геоскан Пионер Базовый», «Геоскан Пионер Мини». Совершенство вание знаний, умений, навыков пилотировани я.	12	-	12	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание
6	23.05	Промежуточн ый контроль - Пролёт полосы препятствий на квадрокоптер е в режиме от «первого» лица (FPV пилотировани е)»	2	1	1	очная, с применени ем электронно го обучения	г. Ханты- Мансийск, ул. Промышле нная 19, каб. 212	Практич еское задание

## 2.4. Общее содержание программы

**Блок 1.** Знакомство с миром профессий в области БПЛА (9 часов).

**Тема 1.** Конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы», направление «Беспилотный транспорт и логистические системы».

**Теория (2 часа):** направления развития беспилотных авиационных систем. Сферы применения. Практический опыт реализации проектов группы компаний «Геоскан».

**Практика (1 час):** тест-викторина на знание и освоение ключевых тенденций и трендов развития беспилотных авиационных систем.

**Тема 2.** Национальная технологическая олимпиада школьников 8-11 классов (НТО 8-11 классов), трек «Новый транспорт».

**Теория (2 часа):** «Урок НТО» - Знакомство с НТО. Направления НТО - Трек «Новый транспорт». Рассмотрение типовых задач по подготовке. Рассмотрение порядка участия в НТО (2 часа).

**Практика (1 час):** командная игра «Создай свой профиль НТО» (1 час).

**Тема 3.** Национальная технологическая олимпиада Junior 5-7 классов (НТО 5-7 классов), сфера «Технологии и роботы».

**Теория (2 часа):** «Урок НТО» - Знакомство с НТО. Направления НТО - сфера «Технологии и роботы». Рассмотрение типовых задач по подготовке. Рассмотрение порядка участия в НТО (2 часа).

**Практика (1 час):** командная игра «Создай свой профиль НТО» (1 час).

**Блок 2.** Введение в беспилотные авиационные системы (9 часов).

**Тема 1.** История развития и типы БПЛА.

**Теория (2 часа):** изучение истории, применение, общее устройство беспилотников.

**Практика (1 час):** дискуссионная практика «Дебаты на темы «Стоит ли запретить БПЛА» и «Дрон-полицейский опасно или безопасно».

**Тема 2.** Теоретические основы устройства БПЛА.

**Теория (4 часа):** коллекторные двигатели, общие принципы и особенности эксплуатации. Аккумулятор, общие принципы и особенности при обращении с аккумулятором. Пульт управления, приемник, полётный контроллер, видеопередатчик, видеошлем, FPV камера, общие принципы и особенности эксплуатации.

**Практика (2 часа):** проектирование, сборка, настройка функционального макета БПЛА.

**Блок 3.** Сборка и настройка беспилотных авиационных систем (18 часов).

**Тема 1.** Техника безопасности при сборке, настройке, пилотировании БПЛА.

**Теория (1 час):** требования безопасности при работе с оборудованием, нахождение в кабине, работе с электроприборами, техника безопасности при полетах на БПЛА, основы прошивки и калибровки БПЛА, обязательные действия перед полетом.

**Практика (1 час):** проектирование инструкции по технике безопасности при сборке, настройке, пилотировании БПЛА.

**Тема 2.** Знакомство с оборудованием. Сборка БПЛА.

**Теория (2 часа):** коллекторные двигатели, общие принципы и особенности эксплуатации. Аккумулятор, общие принципы и особенности при обращении с аккумулятором. Пульт управления, приемник, полётный контроллер, общие принципы и особенности эксплуатации. Изучение технической документации по сборке, настройке, пилотированию БПЛА «Геоскан Пионер Базовый», «Геоскан Пионер Мини».

**Практика (4 часов):** проектирование/моделирование несущей конструкции (рамы) БПЛА и компоновка радиоэлектроники на её борту, расчёт взлётной допустимой массы БПЛА, развесовка. Сборка рамы и

каркасной защиты, установка полётного контроллера и компонентов радиоэлектроники, доработка рамы БПЛА. Подключение электродвигателей к регуляторам вращения, проверка направления вращения электродвигателей. Подключение пульта управления к приемнику, видеопередатчика к видеокамере.

**Тема 3.** Настройка БПЛА и первый полет.

**Теория (2 часа):** основы прошивки и калибровки БПЛА «Геоскан Пионер Базовый», «Геоскан Пионер Мини», обязательные действия перед полетом. Установка актуальной версии прошивки (программного кода управления) полётного контроллера, платы-адаптера дополнительных модулей, установка и настройка параметров автопилота полётного контроллера.

**Практика (6 часов):** загрузка прошивки, настройка регуляторов вращения электродвигателей, компаса, гироскопа, акселерометра БПЛА «Геоскан Пионер», «Геоскан Пионер мини». Предполетный осмотр, тестовый запуск, взлет, рысканье и посадка.

**Тема 4.** Промежуточный контроль - «Теоретические основы беспилотных летательных аппаратов».

**Теоретическая часть (1 час):** понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов квадрокоптера «Пионер Мини». Техника безопасности при работе с квадрокоптерами. Аэродинамика.

**Практическая часть (1 час):** сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно. Настройка пульта управления через сенсорную панель.

**Блок 4.** Пилотирование беспилотных авиационных систем (24 часов)

**Тема 1.** Освоение симулятора пилотирования БПЛА.

**Теория (3 часа):** основные инструменты управления симулятором, свойства и виды гоночных трасс.

**Практика (5 часов):** создание БПЛА, создание трассы, пробные полеты, наработка практики полетов.

**Тема 2.** Отработка навыков пилотирования БПЛА в симуляторе.

**Практика:** выполнение полетов по трассе, привыкание к режимам полетов на дроне, выполнение фигур пилотажа, гоночные соревнования на симуляторе.

**Тема 3.** Техника безопасности.

**Теория (1 час):** законодательство РФ при управлении БПЛА. Правила управления БПЛА. Правила безопасности при лётной эксплуатации БПЛА. Предполётные чеклисты.

**Практика (1 час):** тест-викторина на знание и освоение требований безопасности.

**Тема 4.** Режимы пилотирования БПЛА.

**Теория (4 часа):** основные приемы управление БПЛА, разъяснение понятий приемов управления, определение полетных режимов и их виды.

**Практика (8 часов):** выполнение задания, решение кейса на тему применение полетных режимов БПЛА.

**Тема 5.** Визуальное пилотирование БПЛА «Геоскан Пионер Базовый», «Геоскан Пионер Мини». Выполнение базовых упражнений пилотирования.

**Теория (2 часа):** изучение основных упражнений (Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево-вправо. Посадка.) Изучение основных упражнений. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед и влево-вправо боком к себе. Объяснения задания, повтор требований безопасности при запуске и полете БПЛА.

**Практика (4 часа):** диагностика, проверка БПЛА перед взлетом, отработка взлета, наладка кривой для плавного запуска моторов БПЛА, отработка взлета с наклонной поверхности. Отработка висения в воздухе наладка кривой для чувствительности стиков управления передатчика БПЛА. Отработка посадки БПЛА, отработка посадки БПЛА при внештатной ситуации, посадка по указанию, наладка кривой стабильного и плавного уменьшения мощности двигателей, отработка плавной посадки по указанию, отработка посадки на наклонную поверхность.

**Тема 6.** FPV пилотирование БПЛА «Геоскан Пионер Базовый», «Геоскан Пионер Мини». Совершенствование знаний, умений, навыков пилотирования.

**Практика (12 часов):** Отработка маневров. Практика облета вокруг предмета, плавные повороты, змейка на скорость, восьмерка с фиксацией двух осей, пашки. Перевороты в воздухе, перевороты при аварийной посадке. Полет в разных режимах.

**Тема 7.** Промежуточный контроль - Пролёт полосы препятствий на квадрокоптере в режиме от «первого» лица (FPV пилотирование)» (2 часа).

**Теория (1 час):** регламент соревнований. Анализ критериев соревнований.

**Практическая часть (1 час):** проведение соревнований, визуальная проверка модели. Корректировка модели. Публикация фото- и видеоматериалов, необходимых для участия в соревнованиях, прохождение полосы препятствий (трассы)

### III. СИСТЕМА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1. Формы и порядок проведения аттестации обучающихся

Формы аттестации соответствуют локальному акту АУ ДО «Мастерская талантов «Сибирюс», в котором представлены критерии и показатели оценки уровней образовательных результатов программы.

Формы промежуточной аттестации (итогового контроля) по итогам изучения программы:

##### **Педагогический мониторинг**

- Метод предварительного контроля (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);

- Метод текущего контроля (наблюдение, ведение таблицы результатов);

- Метод тематического контроля (тесты, опросы);

- Метод промежуточного контроля.

Также формами подведения итогов по данной Программе является участие обучающихся в соревнованиях и ученических научно-технических конференциях.

Программа состоит из различных разделов, в каждом из которых будут проходить различные мероприятия, направленные на выявление результатов, т.е. проверки полученных знаний, умений, навыков. Формами реализации практических заданий являются: соревнования между командами детей, интеллектуальные бои, решение кейсов, защита индивидуальных и командных творческих проектов.

Для оценивания результатов освоения Программы используется балльно-рейтинговая система. Все диагностические задания оцениваются по заданной шкале баллов. Баллы накапливаются по мере выполнения заданий (текущих и контрольных). Для подведения итогов за год используется рейтинговая таблица, в которой учитываются не только результаты по контрольным и текущим заданиям, но и личностное развитие учащихся.

Для фиксации результатов освоения Программы разработана интерактивная технология подсчета баллов: заработанные баллы, учащиеся обменивают на «скилс», то есть «умения». Под каждый предметный модуль-погружение разработан соответствующий скилс-поощрение.

Пример наклеек	Пример наклеек
Предметный модуль-погружение «Основы конструирования»	Предметный модуль-погружение «Основы пилотирования»

По количеству набранных скилсов можно выделить лучших конструкторов, лучших пилотов. На основании данного отбора формируется



команда, которая состоит из трех специалистов: конструктор, программист и пилот. В командах учащиеся обучаются проектной деятельности, работая над воплощением идеи собственного проекта, который потом защищают на итоговой конференции в учреждении. Сбилсы можно зарабатывать в течение реализации программы. Таким образом, с помощью происходит профессиональное самоопределение учащихся.

Система начисления баллов 1 года обучения Полугодие	Вид контроля	Оценка
1-е	<p><b>Промежуточный контроль - «Теоретические основы беспилотных летательных аппаратов».</b> Теоретическая часть: понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов квадрокоптера «Пионер Мини». Техника безопасности при работе с квадрокоптерами. Аэродинамика.</p> <p>Практическая часть: сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно. Настройка пульта управления через сенсорную панель.</p>	<p>Все задания выполнены — 25 баллов 4 из 5 — 20 балла 3 из 5 — 15 балла 2 из 5 — 10 балла 1 из 5 — 5 балл</p>
	<p><b>Промежуточный контроль - Пролёт полосы препятствий на квадрокоптере в режиме от «первого» лица (FPV пилотирование)»</b> Теория: регламент соревнований. Анализ критериев соревнований. Практическая часть: проведение соревнований, визуальная проверка модели. Корректировка модели. Публикация фото- и видеоматериалов, необходимых для участия в соревнованиях, прохождение полосы препятствий (трассы)</p>	<p>Все задания выполнены — 25 баллов 4 из 5 — 20 балла 3 из 5 — 15 балла 2 из 5 — 10 балла 1 из 5 — 5 балл</p>
<b>Итого за 1-ое полугодие максимальное количество баллов</b>		<b>50 баллов</b>

## 3.2. Планируемые результаты освоения программы

### *Личностные*

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с БПЛА.

### *Метапредметные*

#### *Регулятивные универсальные учебные действия:*

- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умение ставить цель по созданию творческой работы и планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать достигнутый результат;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### *Познавательные универсальные учебные действия:*

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- осуществлять анализ свойств объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

— строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

— устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

— синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

— выбирать основания и критерии для сравнения, классификации объектов.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

— аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

— выслушивать собеседника и вести диалог;

— признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;

— планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;

— осуществлять постановку вопросов

— разрешать конфликты: выявлять, идентифицировать проблемы, искать и оценивать альтернативные способы разрешения конфликта, принимать решения;

— управлять поведением партнера (контролировать, корректировать, оценивать его действия);

— уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

— владеть монологической и диалогической формами речи.

### ***Предметные***

*По окончании обучения учащиеся должны знать:*

— правила безопасной работы;

— основные компоненты квадрокоптера «Пионер Мини», «Пионер Базовый»;

— принципы работы 3D-оборудования;

— конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

— компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

— способы использования созданных программ;

— приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;

— основы пилотирования;

— основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера.

*По окончании обучения учащиеся должны уметь:*

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

*По окончании обучения учащиеся должны владеть:*

- навыками работы с БПЛА;
- навыками работы в TRIK studio;
- навыками работы с 3D-технологиями.

### **3.3. Оценочные материалы, формирующие систему оценивания**

Общая педагогическая логика процесса выявления и сопровождения талантов на программе построена на основе комплекса подходов, в основе методика Н.Ю. Конасовой «Образовательные потребности» [https://infourok.ru/diagnostika\\_rezultativnosti\\_ispolzovaniya\\_sovremennyh\\_obrazovatelnyh\\_tehnologiy-383964.htm](https://infourok.ru/diagnostika_rezultativnosti_ispolzovaniya_sovremennyh_obrazovatelnyh_tehnologiy-383964.htm), в зависимости от результатов полученных в ходе применения данной методики педагог принимает решение о построении индивидуальной образовательной траектории обучающегося.

Формой и способами проведения контроля и определения результатов освоения содержания программы в виде прохождения теста.

Тест состоит из 7 вопросов, где каждый ответ оценивается в градации от 1 до 5 баллов (выносятся в приложение программы).

Степенью выраженности оцениваемого результата являются высокий, средний либо низкий уровень освоения программы. Видом оценочной системы является балльная система где 29-35 баллов - это 100% результат степени освоения программы.

- 0 - 7 баллов — программы не освоена;
- 7 - 20 программа в целом освоена на низком уровне;
- 21-28 баллов — программа в целом освоена на среднем уровне;
- 29-35 баллов — программа в целом освоена на высоком уровне;

### **3.4. Форма документа фиксации образовательных результатов**

Результаты промежуточной аттестации фиксируются согласно Положению «О формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в отделах развития детских технопарков «Кванториум» АУ ДО «Мастерская талантов «Сибериус», в документе «Протокол результатов аттестации обучающихся» (Приложение).

### **3.5. Форма документа об обучении**

Обучающимся, освоившим дополнительную общеразвивающую общеобразовательную программу и успешно прошедшим промежуточную аттестацию, по запросу родителей (законных представителей) выдается

документ – сертификат о прохождении обучения по Программе в электронном варианте.

## IV УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий настоящую программу, должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Требования к квалификации педагога дополнительного образования, работающего по данной программе:

– высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки»

– высшее образование либо среднее профессиональное образование в рамках иного направления подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования при условии его соответствия дополнительной общеразвивающей программе и получение при необходимости после трудоустройства дополнительного профессионального образования по направлению подготовки «Образование и педагогические науки».

К квалификационной категории по должности «педагог дополнительного образования» – требований нет. По программе могут работать педагоги дополнительного образования высшей или первой квалификационной категории или педагоги, не имеющие квалификационной категории.

### 4.2. Методическое обеспечение программы

В основе методического обеспечения программы используется методика «Образовательные потребности», является модификацией методики «Анализ социального заказа системе дополнительного образования» Н.Ю. Конасовой и предназначена для выявления специфики (спектра, качества, удовлетворенности) образовательных потребностей учащихся, занимающихся в УДОД.

Обучающимся предлагается пройти диагностику (См. Приложение 1-7) по индивидуальному сопровождению достижения личных результатов, и ответить на вопросы анкеты, которые дают возможность выяснить цели посещения детьми творческих объединений и занятий.

Анкеты составлены с учетом возрастных особенностей, учащихся для двух категорий: 6-11 и 12-16 лет. Если в одном коллективе занимаются учащиеся обеих возрастных категорий, им, соответственно, предлагаются разные анкеты.

Для проведения анкетирования необходимо, чтобы каждый учащийся имел индивидуальный бланк с перечнем вопросов. Перед началом процедуры педагог или психолог объясняет детям, для чего проводится опрос и правила заполнения анкет.

### 4.3. Материально-техническое обеспечение программы

Сведения о помещении, в котором проводятся занятия	628007 г. Ханты-Мансийск, улица Промышленная, д. 19, кабинет 212.
Перечень оборудования учебного помещения, кабинета, мебель	Учебная аудитория для проведения практических занятий, компьютерные столы, универсальные ортопедические стулья (12 посадочных мест)
Перечень технических средств обучения	- телевизор Samsung UE55J6500AU - 1 шт. - пульт управления Flysky fs-i6 - FPV-очки Eachine ev800 – 12 шт. - Зарядное устройство для Li-ро аккумуляторов – 12 шт. - 3D принтер и управляющее программное обеспечение к нему - 1 шт. - планшет Lenovo TB-X606F - 12 шт.
Перечень расходных материалов, необходимых для занятий	- Алкалиновые элементы питания (батарея -тип AA) - 48 шт. - Li-ро аккумуляторы 2S - 12 шт. - Li-ро аккумуляторы 1S - 12 шт. - Ремкомплект БПЛА Геоскан «Пионер» -12 шт.
Учебный комплект на каждого обучающегося	- БПЛА», «Геоскан Пионер Мини» - БПЛА «Геоскан Пионер Базовый»
Программное и информационное обеспечение	Симуляторы пилотирования БПЛА (типа квадрокоптер) - «Liftoff», «Velocidrone» (с опцией Combat). Специализированное ПО: «Jump», «Geoscan Pioneer Station».

## У ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

### Литература для педагога

1. Управление БПЛА. Основы аэрофотосъемки и фотограмметрии  
Авторы-составители — Образовательная команда Geoscan: Плященко М. Ю.,  
Попов Н. З., Луцкий М.В., Володин В. П., Никитина Е. Г., Грибова Л. А. -  
ООО «Геоскан», 2020. – 352 с., с илл.

2. Булат П.В., Дудников С.Ю., Кузнецов П.Н. Основы аэродинамики  
беспилотных воздушных судов: Учебное пособие. – М.: Издательство  
«Спутник +», 2021. – 273 с.

3. Аэродинамика и самолетостроение: учеб. пособие / [В.В. Бирюк и  
др.]. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 180 с.: ил.

4. Штерн М.И. ЭЛЕКТРИКА. От азов до создания практических  
устройств.- СПб.: Издательство Наука и Техника, 2023. - 528 с., илл.

### Литература для учащихся

5. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих / Дж.  
Бейктал ; пер. с англ. Ф. Г. Хохлова.—2-е изд., электрон.—М. : Лаборатория  
знаний, 2022.—226 с.— (РОБОФИШКИ).

6. Гололобов В. Н., Ульянов В. И. Беспилотники для любознательных. -  
СПб.: Наука и Техника, 2018. - 256 с., илл.

### Электронные ресурсы

1. Методическое пособие, разработанные совместно с Фондом  
военного образования. «Сборка, пилотирование и машинное зрение» -  
[https://github.com/Slond/pioneer\\_edu](https://github.com/Slond/pioneer_edu)

2. Примеры проектов на основе использования квадрокоптеров серии  
Геоскан «Пионер», Геоскан «Пионер мини» <https://github.com/GeoScan-Pioneer/>

3. Техническая документация по сборке, настройке, пилотированию  
квадрокоптеров серии Геоскан «Пионер», Геоскан «Пионер мини»  
<https://docs.geoscan.aero/ru/master/instructions/pioneer-standart/main-standart.html>

4. «Управление БПЛА. Основы аэрофотосъемки и фотограмметрии»:  
<https://disk.yandex.ru/i/9CdnhsXGNzrKqA>

5. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих / Дж.  
Бейктал ; пер. с англ. Ф. Г. Хохлова.— 2-е изд., электрон.—М. : Лаборатория  
знаний, 2022.—226 с.— (РОБОФИШКИ).  
Режим доступа: [https://t.me/physics\\_lib/10170](https://t.me/physics_lib/10170)

6. Методичка для первичного обучения полетам на квадрокоптере в  
симуляторе Liffoff: FPV Drone Racing, в режиме ACRO  
<https://disk.yandex.ru/i/1ImQkvb6HohzDg>

7. НТО Junior 23-24. ОК "Технологии и роботы"  
<https://stepik.org/course/180684/promo>

8. НТО Junior 22. ОК «Технологии и креативное программирование»  
<https://stepik.org/course/122628/promo>

9. Курс «Секреты Scratch» <https://lms2.robbo.world/courses/course-v1:Robbo+AC002+June/about>

10. Креативное программирование ГБОУ Школа № 1329, Москва: Бурмакина В.Ф.,Исаханян Н.Л., Бульгина В.Г., Петросян Л.П.,Чернявская Н.Е., Шеленцова М.А., Щербачева А.В.,Юрпик И.А. Редакториверстка – Бурмакина В.Ф., Исаханян Н.Л  
[https://www.dropbox.com/s/qsthpk5r6gqmi6u/CreativeComputing\\_RUS\\_june2016.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/qsthpk5r6gqmi6u/CreativeComputing_RUS_june2016.pdf?dl=0)

11. Курс «Arduino для начинающих» <https://edurobots.org/kurs-arduino-dlya-nachinayushhix/>

12. НТО 2022-2023 Беспилотные авиационные системы  
<https://stepik.org/course/58930/promo#toc>

13. НТО: сквозные технологии. Электроника.  
<https://stepik.org/course/57121/promo#toc>

14. Эдуард Шакирьянов: Компьютерное зрение на Python. Первые шаги  
<https://www.labyrinth.ru/books/773484/>

15. Программирование на Python <https://stepik.org/course/67/promo>

16. OpenCV 3.4.20-dev. Компьютерное зрение с открытым исходным кодом <https://docs.opencv.org/3.4/>

17. Шпаргалка по OpenCV <https://tproger.ru/translations/opencv-python-guide>

18. Сайт документации платформы «Клевер»  
[https://clover.coex.tech/ru/assemble\\_4.html](https://clover.coex.tech/ru/assemble_4.html)

19. ROS (Robot Operating System) <https://clover.coex.tech/ru/ros.html>  
<https://wiki.ros.org/>

20. Введение в Robot Operating System  
<https://stepik.org/course/3222/promo>

21. Введение в Git [https://ru.hexlet.io/courses/intro\\_to\\_git](https://ru.hexlet.io/courses/intro_to_git).



## Приложение 1

### *Анкета по выявлению склонностей и интересов, учащихся*

ФИ обучающегося \_\_\_\_\_

1. Я предпочитаю заниматься техникой (да или нет).
2. Мне нравится делать что-нибудь своими руками (да или нет).
3. Мне больше нравится придумывать новые способы выполнения какой-либо работы (да или нет).
4. Когда я планирую что-нибудь, я предпочитаю делать это самостоятельно без чьей-либо помощи (да или нет).
5. Я принимаю решения \_\_\_\_ (быстро, медленно).
6. Со мной можно сотрудничать (да или нет).
7. Я предпочитаю решать вопросы (сам, советоваться с друзьями).
8. Я высказываю своё мнение независимо от того, какие люди могут его услышать (да или нет).
9. Мне бывает скучно (часто, редко).
10. Дома в свободное время я \_\_\_\_\_ (читаю, отдыхаю, занимаюсь интересующими меня делами).

## Приложение 2

### *Рефлексивная карта*

ФИ обучающегося \_\_\_\_\_

1. Чему я научился на занятиях? \_\_\_\_\_
2. Буду ли продолжать занятия в следующем году?
3. Над чем ещё надо поработать? \_\_\_\_\_
4. Где пригодятся полученные знания? \_\_\_\_\_
5. За что можешь себя похвалить? \_\_\_\_\_

**Карта развития метапредметных результатов  
(заполняется в конце учебного года)**

ФИ учащегося \_\_\_\_\_

Метапредметные результаты развития			
№	Содержание	да	нет
1	имеет первоначальные представления о необходимости применения математических моделей при решении задач;		
2	умеет подбирать примеры из жизни в соответствии с математической задачей;		
3	умеет находить в указанных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; умеет воспринимать задачи с неполными и избыточными условиями;		
4	умеет понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации математических фактов, понятий;		
5	умеет принимать выдвинутую гипотезу, соглашаться или не соглашаться с ней;		
6	умеет воспринимать различные стратегии решения задач, применять индуктивные способы рассуждения;		
7	понимает сущность алгоритма, умеет действовать по готовому алгоритму;		
8	умеет принимать готовую цель на уровне учебной задачи;		
9	умеете принимать готовый план деятельности, направленной на решение задач исследовательского характера;		
10	понимает причины успеха/неуспеха своей деятельности;		
11	строит работу на принципах уважения и доброжелательности;		
12	проявляет настойчивость в достижении цели;		
13	обсуждает проблемные вопросы с педагогом;		
14	сравнивает результаты своей деятельности с результатами других учащихся;		
15	определяет успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем;		
16	вступает в беседу и обсуждение на занятиях и в жизни.		
Итого			

13-16 положительных ответов — высокий уровень формирования метапредметных результатов,  
 9-12 положительных ответов — средний уровень формирования,  
 7-8 положительных ответов — низкий уровень формирования.

## Приложение 4

### Критерии оценки выполнения творческой работы

ФИ обучающегося \_\_\_\_\_

№	ФИ обучающегося	Название работы	Техника исполнения	Аккуратность	Самостоятельность	Завершенность
1						
2						
3						

*Результаты:*

- работа аккуратная, завершена, выполнена самостоятельно,
- работа аккуратная, завершена, выполнена с помощью педагога,
- работа не аккуратная, завершена, выполнена с помощью педагога.

## Приложение 5

### Анкета

Дорогой друг! Выберите, пожалуйста, из предложенного списка не более 5 высказываний, которые наиболее полно соответствуют твоим интересам

#### **Мне нравится:**

1. Читать технические чертежи и схемы.
2. Собирать и ремонтировать разные механизмы, конструкции.
3. Изготавливать модели, собирать какие-либо другие конструкции.
4. Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать).
5. Составлять таблицы расчетов, схемы, программы.
6. Разрабатывать новые проекты.
7. Выполнять вычисления и расчеты.
8. Конструировать, проектировать новые изделия.
9. Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, уточнять, приводить в порядок).
10. Осуществлять монтаж или сборку приборов, механизмов, машин.
11. Изготавливать по чертежам детали изделий (машин, приборов и т.д.).

**Методика «Образовательные потребности»**

Данная методика является модификацией методики «Анализ социального заказа системе дополнительного образования» Н.Ю. Конасовой и предназначена для выявления специфики (спектра, качества, удовлетворенности) образовательных потребностей учащихся, занимающихся в УДОД.

Ребятам предлагается ответить на вопросы анкеты, которые дают возможность выяснить цели посещения детьми творческих объединений и занятий.

Анкеты составлены с учетом возрастных особенностей, учащихся для двух категорий: 6-11 и 12-16 лет. Если в одном коллективе занимаются учащиеся обеих возрастных категорий, им, соответственно, предлагаются разные анкеты.

Для проведения анкетирования необходимо, чтобы каждый учащийся имел индивидуальный бланк с перечнем вопросов. Перед началом процедуры педагог или психолог объясняет детям, для чего проводится опрос и правила заполнения анкет.

*Варианты бланков анкет*

Анкета для учащихся 12-16 лет

Дорогой друг!

1. Какие цели ты ставишь перед собой, занимаясь в данном коллективе (кружке), и в какой степени можешь их удовлетворить? (Внимательно прочитай предложенные варианты и в графе «Выбор» отметь знаком «+» ответы, соответствующие твоим целям. Далее в графе «Степень удовлетворения» постарайся определить, в какой степени твои цели реализуются).

Варианты ответов	Степень удовлетворения			
	Выбор	Полностью	Частично	Нет
- узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень				
– научиться какой-либо конкретной деятельности				
– с пользой провести свободное время				
– развить свои творческие способности				
– найти новых друзей и общаться с ними				
– заниматься с интересным педагогом				
– исправить свои недостатки				
– преодолеть трудности в учебе				

– научиться самостоятельно приобретать новые знания				
– получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии				
– хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность				
– увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества				
– хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке				

Напиши, пожалуйста:

1. Фамилию, имя \_\_\_\_\_
2. Сколько тебе лет \_\_\_\_\_
3. В каком коллективе (кружке) ты занимаешься? \_\_\_\_\_
4. Сколько лет ты занимаешься в этом коллективе (кружке)? \_\_\_\_\_

*Обработка анкет и интерпретация результатов.*

При обработке анкет ответы учащихся группируются по категориям образовательных потребностей.

*Для 12-16 лет:*

<i>познавательные потребности</i>	– узнать новое и интересное, повысить свой общекультурный уровень – научиться какой-либо конкретной деятельности – научиться самостоятельно приобретать новые знания
<i>потребности коррекции и компенсации</i>	– с пользой провести свободное время – исправить свои недостатки – преодолеть трудности в учебе
<i>коммуникативные потребности</i>	– найти новых друзей и общаться с ними – заниматься с интересным педагогом
<i>потребности эмоционального комфорта</i>	– хочу, чтобы здесь меня понимали и ценили как личность – хочу заниматься в эмоционально-комфортной обстановке
<i>потребности творческого развития, самореализации и самоактуализации</i>	– увидеть и продемонстрировать результаты своего творчества – развить свои творческие способности
<i>профориентационные потребности</i>	– получить знания и умения, которые помогут в приобретении будущей профессии

Логику обработки анкет целесообразно построить следующим образом. Сначала анализируются анкеты каждого учащегося и выявляются

индивидуальные потребности детей. На основе этого с помощью метода процентного соотношения определяется рейтинг и особенности потребностей учебной группы, всего детского коллектива.

Следует учитывать, что образовательные потребности учащихся меняются с возрастом по мере освоения образовательной программы. Поэтому целесообразно проводить данную методику регулярно, не менее одного раза в год.

Полученные данные могут стать основой для определения педагогом приоритетных аспектов, специфики работы с конкретными учащимися, конкретной группой. Степень удовлетворенности потребностей детей в ходе занятий делает значимыми для них результаты образовательного процесса.

**Протокол результатов  
промежуточной аттестации обучающихся**

Направление \_\_\_\_\_

Ф.И.О. педагога \_\_\_\_\_

Наименование дополнительной  
общеразвивающей программы \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Количество детей \_\_\_\_\_

Дата проведения \_\_\_\_\_

**Результаты промежуточной аттестации**

№	ФИО обучающегося	Форма проведения аттестации	Уровень
1			
2			
3			
4			

Подпись педагога \_\_\_\_\_

## Приложение 8

### Информационная карта освоения учащимися дополнительной общеобразовательной программы «БПЛА»

ФИ учащегося \_\_\_\_\_

Параметры результативности реализации программ	Характеристика низкого уровня результативности	Оценка уровня результативности					Характеристика высокого уровня результативности
		Очень слабо	Слабо	Удовлетворит.	Хорошо	Очень хорошо	
		1	2	3	4	5	
Опыт освоения теоретической информации (объём, прочность, глубина)	Информация не освоена						Информация освоена полностью в соответствии с задачами программы
Опыт практической деятельности (степень освоения способов деятельности: умения и навыки)	Способы деятельности не освоены						Способы деятельности освоены полностью в соответствии с задачами программы
Опыт эмоционально-ценностных отношений (вклад в формирование личностных качеств)	Отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов)						Приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений,



	агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение)						способствующий развитию личностных качеств учащегося
Опыт творчества	Освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности						Приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата)
Опыт общения	Общение отсутствовало (ребёнок закрыт для общения)						Приобретён опыт взаимодействия и сотрудничества в системах «педагог-учащийся» и «учащийся-учащийся». Доминируют субъект-субъектные отношения
Осознание ребёнком актуальных достижений.							Актуальные достижения ребёнком осознаны и сформулированы

Фиксированный успех и вера ребёнка в свои силы (позитивная «Я-концепция»)	Рефлексия отсутствует						
Мотивация и осознание перспективы	Мотивация и осознание перспективы отсутствуют						Стремление ребёнка к дальнейшему совершенствованию в данной области (у ребёнка активизированы познавательные интересы и потребности)

Общая оценка уровня результативности:

7-20 балла — программа в целом освоена на низком уровне;

21-28 баллов — программа в целом освоена на среднем уровне;

29-35 баллов — программа в целом освоена на высоком уровне;