

**Договор о сетевой форме реализации образовательных программ  
№ 455/08/2023-х**

г. Ханты-Мансийск

«16» августа 2023 г.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Белоярского района «Средняя общеобразовательная школа №3 г. Белоярский», осуществляющая образовательную деятельность на основании лицензии на осуществление образовательной деятельности 27 марта 2018 г. N 3076, выданной службой по контролю и надзору в сфере образования ХМАО-Югры, именуемая в дальнейшем «Организация-участник», в лице директора Турбар Людмилы Анатольевны, действующего на основании Устава ОУ, с одной стороны, и автономное учреждение дополнительного образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Мастерская талантов «Сибириус», именуемое в дальнейшем «Организация-участник», осуществляющее образовательную деятельность на основании лицензии на осуществление образовательной деятельности от 19 ноября 2019 г. № 2260, выданной Службой по контролю и надзору в сфере образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, в лице директора Шишкиной Анаид Эдиковны, действующего на основании устава, с другой стороны, именуемые по отдельности «Сторона», а вместе – «Стороны», заключили настоящий договор (далее - Договор) о нижеследующем.

**1. Предмет Договора**

1.1. Предметом настоящего Договора является реализация Сторонами дополнительной общеразвивающей образовательной программы «Основы 3D моделирования и 3D печати» с использованием сетевой формы (далее соответственно - сетевая форма, Образовательная программа).

1.2. Образовательная программа утверждается Базовой организацией и является неотъемлемой частью этого договора.

1.3. Образовательная программа реализуется в период с 11.09.2023 г. по 23.09.2023 г.

**2. Осуществление образовательной деятельности  
при реализации Образовательной программы**

2.1. Части Образовательных программ (учебные предметы, курсы, дисциплины (модули), практики, иные компоненты), реализуемые каждой из Сторон, их объем и содержание определяются Образовательной программой и настоящим Договором.

2.2 При реализации Образовательной программы Стороны обеспечивают соответствие образовательной деятельности требованиям:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями от 04.08.2023 г.;

- Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.4.31721-14 «Санитарно – эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №816 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 сентября 2017 года, регистрационный №48226).

2.3. Число обучающихся по Образовательной программе (далее - обучающиеся) составляет согласно приложению 2.

Поименный список обучающихся (Приложение №2) направляются Базовой организацией в

Организацию-участник не менее чем за 2 рабочих дня до начала реализации Организацией-участником Образовательной программы.

При изменении состава обучающихся Базовая организация должна незамедлительно проинформировать Организацию-участника.

2.4. Зачисление обучающихся в Организацию-участник осуществляется на основании этого договора, а также согласно правилам приема обучающихся Организации-участника. Из Базовой организации обучающиеся не отчисляются и не переводятся.

2.5. Расписание занятий по реализации Организацией-участником Образовательной программы, в том числе время, место ее реализации, определяются по согласованию сторон..

2.6. Освоение обучающимися Образовательной программы в Организации-участнике в силу уровня образовательной программы не сопровождается осуществлением текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестацией.

2.7. Базовая организация вправе проверять ход и качество реализации Образовательной программы Организацией-участником, не нарушая ее автономию.

2.8. Базовая организация предоставляет Организации-участнику в качестве ресурсов: учебные лаборатории, укомплектованные высокотехнологичным оборудованием.

### 3. Финансовое обеспечение реализации Образовательной программы

3.1. Базовая организация и Организация-участник не несут финансовых обязательств по реализации Образовательной программы перед друг другом.

3.2. Организация сетевой формы обучения согласно этому договору осуществляется на безвозмездной основе;

3.3. Стороны могут привлекать для реализации программы иные финансовые средства за счет внебюджетных и благотворительных источников.

### 4. Срок действия Договора

4.1. Настоящий Договор вступает в силу со дня его заключения.

4.2. Настоящий Договор заключен на период реализации Образовательной программы, предусмотренный пунктом 1.1 настоящего Договора.

### 5. Заключительные положения

5.1. Условия, на которых заключен Договор, могут быть изменены по соглашению Сторон или в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5.2. Договор может быть расторгнут по соглашению Сторон или в судебном порядке по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации.

5.3. Действие Договора прекращается в случае прекращения осуществления образовательной деятельности Базовой организации, приостановления действия или аннулирования лицензии на осуществление образовательной деятельности Базовой организации, прекращения деятельности Организации-участника, приостановления действия или аннулирования лицензии на осуществление образовательной деятельности Организации-участника.

5.4. Все споры, возникающие между Сторонами по настоящему Договору, разрешаются Сторонами в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

5.5. Настоящий Договор составлен в 2 экземплярах, по одному для каждой из сторон. Все экземпляры имеют одинаковую юридическую силу. Изменения и дополнения настоящего Договора могут производиться только

в письменной форме и подписываться уполномоченными представителями Сторон.

5.6. К Договору прилагаются и являются его неотъемлемой частью:

приложение №1 –Расписание групп;

приложение №2 – Список детей с сертификатами, зачисляемых на программу.

6. Адреса, реквизиты и подписи Сторон

Базовая организация	Организация-участник:
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Белоярского района «Средняя общеобразовательная школа №3 г. Белоярский»	автономное учреждение дополнительного образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Мастерская талантов «Сибирюс»
(полное наименование)	(полное наименование)
Юридический адрес: 628162, Россия, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Белоярский, 3 микрорайон, дом 36 (к.№1) Фактический адрес: 628162, Россия, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Белоярский, 3 микрорайон, дом 36 (к. №1)	Адрес: 628007, Россия, Тюменская область, ХМАО-Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, 59
Тел.: 8(346)70-5-16-90 e-mail: priem@86school3.ru	Тел.: 8(3463)316-313 e-mail: auctvshmao@mail.ru
ИНН 8611005656 КПП 861101001 ОГРН 1028601321101	ИНН 8601035637 КПП 860101001 ОГРН 1088601001444
Директор /Л.А.Турбар/ (наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии))	Директор /А.Э.Шишкина/ (наименование должности, фамилия, имя, отчество (при наличии))
М.П.	ТАЛАНТ «СИБИРЮС» М.П.

**Расписание занятий**

Дни	Дата	№ группы	Время занятий	Кол-во уроков
пн.	11.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
вт.	12.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
ср.	13.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
чт.	14.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
пт.	15.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
сб.	16.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
пн.	18.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
вт.	19.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
ср.	20.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
чт.	21.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
пт.	22.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3
сб.	23.09.2023	Хайтек	09.00 – 09.40 09.50 – 10.30 10.40 – 11.20	3

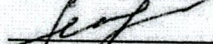


Автономное учреждение  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»  
(АУ «Региональный молодежный центр»)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела

«Мобильный Кванториум»

 А. Н. Довбах

«13» сентября 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

АУ «Региональный молодежный центр»

А. Э. Шишкина

«13» сентября 2022г.

№ 13/09/22



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов и основы  
программирования»

(вводный модуль)

Возраст детей: 11 – 17 лет

Срок реализации программы: 36 академических часа

Автор-составитель:

Лисимов А.А.,

педагог дополнительного образования,

мобильного технопарка

«Кванториум» г. Ханты-Мансийск

АУ ХМАО – Югры

«Региональный молодежный центр»

г. Ханты-Мансийск,

2022 год

## СОДЕРЖАНИЕ

I.	ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ.....	3
1.1.	Пояснительная записка.....	3
1.1.1.	Направленность программы.....	3
1.1.2.	Актуальность программы.....	4
1.1.3.	Отличительные особенности программы.....	4
1.1.4.	Цель и задачи программы.....	5
1.1.5.	Возраст обучающихся и сроки реализации программы.....	5
1.2.	Структура образовательного процесса.....	7
1.2.1.	Методы обучения.....	7
1.2.2.	Планируемые результаты обучения.....	7
1.2.3.	Формы проведения итогов реализации программы.....	8
II.	СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
III.	ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	111
3.1.	Учебно-тематический план.....	111
3.2.	Формы проведения занятий.....	12
3.3.	Система условий реализации программы.....	13
3.4.1.	Кадровые условия реализации программы.....	13
3.4.2.	Материально-техническое обеспечение.....	13
3.4.3.	Учебно-методическое обеспечение программы.....	15

# **I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ**

## **1.1. Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа составлена в соответствии с:

Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. №816;

Приказом Мин просвещения России от 09 ноября 2018 № 196 (ред. От 05.09.2019) «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Письмом Мин просвещения России от 19 марта 2020г. №ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.4.31721-14 «Санитарно – эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017 №5/2-О.

### **1.1.1. Направленность программы.**

Данная общеразвивающая программа дополнительного образования детей «Аэродинамика беспилотных летательных аппаратов и основы программирования» (далее – программа) имеет научно-техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области авиамоделирования и беспилотной авиации. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей обучающихся.

### **1.1.2. Актуальность программы**

Данная образовательная программа, будет полезна тем, что включает в себя все современные достижения в малой беспилотной авиации, в развитии микроконтроллеров и создании материалов, имеющих меньший вес по сравнению с классическими материалами. В данной учебной программе, обучающиеся должны получить умения и знания, которые позволят им понять принципы устройства беспилотного летательного аппарата (БПЛА), принципы работы всех их систем и их взаимодействия. Благодаря развитию техники, повышению доступности дронов, их потенциал использования в различных сферах жизни человека стремительно растет. Что создает необходимость в новых профессиях таких как, оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Главная задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

### **1.1.3. Отличительные особенности программы**

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению со направленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения окружающего мира, обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, математики и физики.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным



обеспечением, сопровождения проектной деятельности. В оставшееся время программа реализуется посредством имеющихся в образовательном учреждении ресурсов и педагогами направления "Аэроквантум".

#### **1.1.4. Цель и задачи программы**

**Цель:** вовлечение обучающихся в проектную деятельность, разработка научно-исследовательских и инженерных проектов.

**Задачи:**

*обучающие:*

- приобретение и углубление знаний основ проектирования и управления проектами;
- ознакомление с методами и приёмами сбора и анализа информации;
- обучение проведению исследований, презентаций и межпредметной позиционной коммуникации;
- обучение работе на специализированном оборудовании и в программных средах;
- знакомство с hard-компетенциями, позволяющими применять теоретические знания на практике в соответствии с современным уровнем развития технологий.

*развивающие:*

- формирование интереса к основам изобретательской деятельности;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;
- формирование понимания прямой и обратной связи проекта и среды его реализации, заложение основ социальной и экологической ответственности;
- развитие пространственного мышления;
- развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

*воспитательные:*

- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- формирование мировоззрения, по комплексной оценке, окружающего мира, направленной на его позитивное изменение;
- воспитание собственной позиции по отношению к деятельности и умение сопоставлять её с другими позициями в конструктивном диалоге;
- воспитание культуры работы в команде.

#### **1.1.5. Возраст обучающихся и сроки реализации программы**

Срок освоения программы 36 академических часов в очном формате с применением дистанционных форм обучения. Общий срок реализации программы 2 учебных недели, 18 академических часов в неделю.

Возраст детей, участвующих в реализации данной общеразвивающей программе от 11 до 17 лет включительно.

## 1.2. Структура образовательного процесса

Структура программы состоит из кейсов (метод конкретных ситуаций, метод ситуационного анализа) — техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

В ходе занятий происходит овладение учащимися навыков начального технического конструирования, развития мелкой моторики, изучение понятий конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе.

### 1.2.1. Методы обучения

#### Формы занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования;
- проектные сессии.

#### Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);
- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;
- индуктивные, дедуктивные.

### 1.2.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты освоения программы включают следующие

направления:

#### Личностные

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

#### Метапредметные

- планирование деятельности: определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование результата деятельности и его характеристики;
- контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- умение выбирать источники информации, необходимые для решения задачи (средства массовой информации, электронные базы данных, информационно-телекоммуникационные системы, Интернет, словари, справочники, энциклопедии и др.).

#### Предметные

- правила безопасной работы с электронно-вычислительными машинами и средствами для сбора пространственных данных;
- основные виды пространственных данных;
- представление и визуализация пространственных данных для непрофессиональных пользователей;
- принципы 3D-моделирования;

### **1.2.3. Формы проведения итогов реализации программы**

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;

- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

## II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Тематическое содержание программы

№/№	Наименование Темы	Содержание обучения
1	2	3
1 Блок	История самолетов и БПЛА	Техника безопасности. Введение. История.
2 Блок	Аэродинамика летательных аппаратов и конструкция	Аэродинамика. Физика полетов, Авиастроение, приборы.
3 Блок	Введение в программирование и работа с микроконтроллерами	Изучение простейших операций. Arduino IDE. Tinkercad
4 Блок	Зд моделирование в авиации и БПЛА	Изучение Fusion360. Изучение 123D Designe, AutoCAD

### III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Учебно-тематический план

Разделы	Наименование темы	Объем часов		
		Всего часов	В том числе	
			Теория	Практика
1	2	3	4	5
<b>Блок 1</b>	<b>История и применения БПЛА</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
	Техника безопасности в работе с БПЛА	1	1	0
	Техника безопасности с самолетами	1	1	0
	История появления летательных аппаратов и появление БПЛА	2	1	0
	Применение БПЛА в мире и самолетов	2	1	1
<b>Блок 2</b>	<b>Аэродинамика летательных аппаратов</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	Введение в Аэродинамику	2	1	1
	Устройство квадрокоптера и самолетов	4	2	2
	Углубленное изучение деталей коптера и самолетов	4	2	2
<b>Блок 3</b>	<b>Введение в программирование</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
	Знакомство с Arduino IDE и программированием	2	1	1
	Знакомство с элементами электрических схем	4	1	3
	Простейшие электрические схемы с использованием микроконтроллера ARDUINO	4	1	3
<b>Блок 4</b>	<b>3д моделирование БПЛА</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
	Обзор программы Fusion 360	3	1	2

	Углубленное изучение привязок и динамических систем	3	1	2
	Модели систем самолетов или БПЛА	4	1	3
	Итого:	36	16	20

Данная программа реализуется в течение года неоднократно. График поездок устанавливается по согласованию с муниципалитетами.

### 3.2. Формы проведения занятий

Формы проведения занятий комбинированные. Занятия включают в себя теоретическую часть (исследовательскую деятельность), и большую часть практическую деятельность, решение задач посредством создания собственного проекта.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно – поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;
- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения, а в случае их отсутствия — условия, из которых можно извлечь эти данные;
- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий.



### 3.3. Система условий реализации программы

#### 3.4.1. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными преподавателями-практиками в области технических наук, дополнительного образования имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

#### 3.4.2. Материально-техническое обеспечение

Наименование	Характеристики	кол-во
Мобильный сетчатый куб	Оборудованная зона для реализации программ тренировок по обучению полетам, подготовке к соревнованиям и проведению соревнований в защищённом пространстве 3х3х2 (Сетка с ячейкой 50*50, Материал трубы: сталь 1.5 мм квадратного сечения, конструкция разборная)	1шт.
Квадрокоптер Ryze Tello	<ul style="list-style-type: none"><li>- канал связи управления квадрокоптером</li><li>- коллекторные моторы: не менее 4 штук,</li><li>- полетный контроллер</li><li>- поддержка оптической системы навигации в помещении,</li><li>- модуль Wi-Fi видеокамеры</li><li>- камера оптического потока</li><li>• пульт управления</li><li>- аккумуляторная батарея с зарядным устройством</li><li>- программное приложение для программирования и управления квадрокоптером, в т.ч. для смартфонов</li></ul>	12шт.
Конструктор программируемого квадрокоптера УЧЕБНЫЙ НАБОР КВАДРОКОПТЕРА «СОЕХ КЛЕВЕР 4 code»	<ul style="list-style-type: none"><li>- Назначение: изучение конструкции мультироторных беспилотных летательных аппаратов, их проектирования и сборки.</li><li>- полетный контроллер: наличие,</li><li>- возможность программирования автономного полета при помощи внешней или внутренней системы навигации: наличие,</li></ul>	12шт.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- модуль навигации GPS/ГЛОНАСС: наличие,</li> <li>- пульт управления: наличие,</li> <li>- аккумуляторная батарея с зарядным устройством: наличие,</li> <li>- программное приложение для программирования и управления квадрокоптером, в т.ч. для смартфонов</li> </ul>	
Конструктор гоночного квадрокоптера Walkera Furious 320 (комплект GPS 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Регуляторы скорости: не менее чем на 20 А,</li> <li>• FPV-камера</li> <li>рама из углеродного волокна</li> </ul>	8шт.
Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей G.T.Power TD610PRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Тип: универсальное зарядное устройство,</li> <li>- диапазон тока заряда: 0,1–6 А,</li> <li>- диапазон тока разряда: 0,1–2 А,</li> <li>- автоматическое отключение цепи при наличии неисправности,</li> <li>- программы для заряда различных типов аккумуляторов</li> <li>- количество поддерживаемых разъемов для подключения аккумуляторов не менее 3</li> </ul>	5шт.
Кабель USB - mini USB	подключение периферийного оборудования к компьютерам и ноутбукам	6шт.
Проектор EPSON EH-TW650	разрешение 1920x1080 (Full HD)	1шт.
Экран	160x90 см, 16:9, напольный	1шт.
Ноутбук DELL G7 17 7790	(Intel Core i7 9750H 2600 MHz/17.3"/1920x1080/8GB/1256GB HDD+SSD/DVD нет/NVIDIA GeForce RTX 2060 6GB/Wi-Fi/Bluetooth	3шт.

### 3.4.3. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 20.04.2021).
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (Дата обращения 26.08.21)
3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (Дата обращения 26.08.21)
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf) (Дата обращения 26.08.21)
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 17.04.2021).
6. Колесников К.С., Механика в техническом университете. В 8 т. Т. 1. Курс теоретической механики. М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.736 с.  
11.Beard R.W. Quadrotor Dynamics and Control. Brigham Young University, October 3, 2008. P. 47. Режим доступа: <http://rwbclasses.groups.et.byu.net/lib/exe/fetch.php?media=quadrotor:beardsquadrotornotes.pdf> (дата обращения 20.05.2021).
7. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13.  
Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337
8. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и

железа. 25 июня 2014. Режим доступа: 11  
[http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html) (Дата обращения 20.10.21)

9. Alderete T.S. "Simulator Aero Model Implementation" NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: <http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf> (дата обращения 25.05.2021).

10. Bouadi H., Tadjine M. Nonlinear Observer Design and Sliding Mode Control of Four Rotors Helicopter. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 25, 2007. Pp. 225-229. 11. Madani T., Benallegue A. Backstepping control for a quadrotor helicopter. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2006. Pp. 3255-3260.

11. Dikmen I.C., Arisoy A., Temeltas H. Attitude control of a quadrotor. 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, 2009. Pp. 722-727. 4. Luukkonen T. Modelling and Control of Quadcopter. School of Science, Espoo, August 22, 2011. P. 26. Режим доступа: [http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11\\_public.pdf](http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf) (дата обращения 16.05.2021).

12. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: <http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety> (Дата обращения 20.10.21)

13. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474.

14. Zhao W., Hiong Go T. Quadcopter formation flight control combining MPC and robust feedback linearization. Journal of the Franklin Institute. Vol.351, Issue 3, March 2014. Pp. 1335-1355. DOI: 10.1016/j.jfranklin.2013.10.02

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Белоярского района  
«Средняя общеобразовательная школа №3»

г. Белоярский

Программа «Основы 3D моделирования и 3D печати»

№	Номер сертификата	ФИО	Класс	Примечание
30.	8601245753	Багаудинова Диана Витальевна	9б	
31.	8601268423	Губкина Варвара Алексеевна	9б	
32.	8601943666	Дроздова Татьяна Анатольевна	9б	
33.	8601876842	Жернакова Алёна Дмитриевна	9б	
34.	8601057630	Журавлёва Арина Юрьевна	9б	
35.	8601728323	Загайнов Иван Сергеевич	9б	
36.	8601013233	Иванов Никита Владимирович	9б	
37.	8601857075	Клещевникова Анастасия Анатольевна	9б	
38.	8601931737	Низельский Никита Максимович	9б	
39.	8601606605	Печенкина Анастасия Михайловна	9б	
40.	8601154979	Солдатова Валерия Павловна	9б	
41.	8601218392	Солодухин Артём Михайлович	9б	
42.	8601889426	Терещенко Вероника Алексеевна	9б	
43.	8601114443	Блинов Тимур Андреевич	9б	
44.	8601157920	Ходарева Ксения Леонидовна	9б	
45.	8601008690	Шарф Виктория Павловна	9б	
46.	8601476174	Пронькина Виктория Витальевна	9б	
47.	8601187598	Репина Арина Владиславовна	9б	
48.	8601390058	Манюрова Самира Маратовна	9б	
49.	8601291633	Венжега Екатерина Васильевна	9б	
50.	8601032571	Какаев Руслан Кадырбекович	7б	

51.	8601204047	Воробъёв Святослав Алексеевич	66	
52.	8601791729	Бабешин Владислав Александрович	66	
53.	8601885772	Пономаренко Савелий Артёмович	66	
54.	8601100385	Биккужина Риана Радмировна	66	
55.	8601435792	Ермаков Игорь Михайлович	66	
56.	8601099462	Пилипенку Семён Сергеевич	66	
57.	8601058587	Иванова Кира Павловна	96	
58.	8601572989	Пронина Екатерина Дмитриевна	96	
59.	8601039680	Терехов Семён Антонович	66	