

МУ «Отдел образования Шалинского муниципального района»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №11 г.Шали Шалинского муниципального
района»

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
Протокол № 7
от «26» 06.2025г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор МБОУ «СОШ №11г.Шали»
_____Э.М.Ахмадова
Приказ№ 77-од
От «02» 06.2025г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«БАС»

Направленность: техническая
Уровень программы: базовый

Возраст детей: 12 – 17 лет
Срок реализации: 14 дней

Составитель:
Сатуева Закият Абдул-Керимовна,
педагог дополнительного образования

г. Шали, 2025 г.

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

1.1. Нормативная правовая база к разработке дополнительных общеобразовательных программ.....	4
1.2. Направленность программы.....	5
1.3. Уровень освоения базовой программы.....	5
1.4. Актуальность программы.....	5
1.5. Отличительные особенности.....	5
1.6. Цель и задачи программы.....	6
1.7. Категория обучающихся.....	6
1.8. Сроки реализации и объем программы.....	7
1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.....	7
1.10. Планируемые результаты и способы их проверки.....	7
1.11. Планируемые результаты освоения программы.....	8

Раздел 2. Содержание программы:

2.1. Учебный (тематический) план.....	10
2.2. Содержание учебного плана.....	10

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы.....13

Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы:

4.1. Материально-технические условия реализации программы.....	14
4.2. Кадровое обеспечение программы.....	15
4.3. Учебно-методическое обеспечение.....	16

С

Приложения: календарный учебный график

и

с

о

к

л

и

т

е

р

Раздел 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

1.1. Нормативная правовая база к разработке дополнительных общеобразовательных программ:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- 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 РФ от 3 сентября 2019 г. N 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями и дополнениями, приказ Минпросвещения РФ от 2 февраля 2021 г. N 38, (изменения вступают в силу с 25 мая 2021 г.);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. 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»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в частях, не противоречащих современному законодательству).

1.2. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» имеет техническую направленность. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы и использования беспилотных летательных аппаратов.

уровень программы

Базовый уровень освоения в соответствии с методическими рекомендациями «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» 2024г.

1.4. Уровень программы

Уровень освоения программы – базовый, в соответствии с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ Министерства образования и науки РФ (письмо от 18 ноября 2015 г. № 09-3242).

1.5. Актуальность программы

В соответствии с утвержденной от 21 июня 2023 № 1630–р Правительством Российской Федерации Стратегией развития беспилотной авиации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, в ближайшие шесть с половиной лет в России должна появиться новая отрасль экономики, связанная с производством и использованием гражданских беспилотных аппаратов.

Данная Программа в рамках федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» обеспечивает обучающимся возможность освоить знания в области беспилотных летательных аппаратов, навыки программирования, моделирования и пилотирования. В последнее время становится все более популярным также и спорт, связанный с пилотированием дронов, особенно FPV гонки. Во всем мире организовываются целые лиги, собирающие на соревнованиях тысячи зрителей этого необычного вида спорта.

Дополнительная образовательная программа предоставляет возможность компенсировать недостатки школьной программы, получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьной программы по физике и информатике. Параллельно программа способствует решению проблемы патриотического воспитания молодежи в современной России.

Таким образом, возможно усилить технологический потенциал для обеспечения безопасности страны, повышения эффективности экономики и улучшения качества жизни граждан. В итоге в России должна возникнуть новая экономическая отрасль, связанная с разработкой и использованием гражданских беспилотных аппаратов.

1.6. Отличительные особенности программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» технической направленности, профессионально-ориентирована и может быть использована педагогами дополнительного образования в учреждениях основного общего, средне общего и среднего профессионального образования в рамках проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем».

Обучающиеся научатся конструировать и собирать БАС, настраивать полетный контроллер, подключать и настраивать дополнительные модули, получат базовые знания в электродинамике и аэродинамике, и осваивают работу с элементов пайки БАС. Обучатся пилотированию и основам программирования БАС.

1.7. Цель и задачи программы

Цель: формирование и развитие профессиональной ориентации обучающегося, развитие интеллектуальных способностей и познавательного интереса к беспилотным авиационным системам.

Задачи программы:

Обучающие:

- выработать навыки пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить правилам обслуживания, сборки беспилотных летательных аппаратов;
- научить программированию БАС;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами;
- ознакомить с принципом работы авиамodelьных двигателей и их грамотной эксплуатации;
- дать первоначальные знания по радиоэлектронике и обучить принципам работы радиопередающего оборудования, его настройкой;
- дать знания в области 3D – моделирования и проектирования БАС;
- обучить правилам безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов.

Развивающие:

- развить у обучающихся элементы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
- развить глазомер, быстроту реакции;
- развить усердие, терпение в освоении знаний;
- формировать осознание роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- повысить сенсорную чувствительность, развить мелкую моторику и синхронизацию работы обеих рук за счет обучения пилотированию беспилотных летательных аппаратов;
- развить психофизиологические качества обучающихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

- воспитать интерес к технике и труду, развивать творческие способности и формировать конструкторские умения и навыки;
- привить культуру производства и сборки беспилотных авиационных систем;
- сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи;
- воспитать волю, чувство самоконтроля, ответственности;
- сформировать сознательное отношение к безопасности труда при изготовлении моделей;
- воспитать гражданственность, толерантность, духовно – нравственное самосознание;
- формировать патриотическую позицию подростка через включение его в техническое творчество и познавательную деятельность.

1.8. Категория обучающихся

Программный материал предназначен для детей 9 - 17 лет, состав группы - постоянный, набор обучающихся - свободный.

Зачисление осуществляется при желании ребенка по заявлению его родителей (законных представителей).

Численный состав группы - 15-20 обучающихся.

1.9. Сроки реализации и объем программы

Срок реализации программы- 12 дней. Объем программы- 36 часов.

1.10. Форма организации образовательной деятельности и режим занятий

Занятия проводятся в разновозрастных группах, численный состав группы – 15-20 человек.

Режим занятий:

Занятия проводятся 5 раза в неделю по 3 часа.

Продолжительность занятий – 45 минут, перерыв 15 минут.

Программой предусмотрены следующие методы и формы обучения на занятиях:

– **проектно–ориентированное обучение**, которое позволяет обучающимся принимать активное участие в разработке и реализации реальных проектов, связанных с использованием БАС;

– **интерактивные методы обучения**, такие как симуляции и виртуальные лаборатории, специальные программные комплексы для моделирования различных сценариев полета дронов;

– **практические занятия**, позволяют отработать навыки управления дроном, оценить его поведение в различных ситуациях и усовершенствовать технику пилотирования;

– **теоретические лекции и семинарские занятия**, направленные на изучение основ беспилотных авиационных систем, принципов полета и управления, технического устройства и аспектов применения БАС в различных отраслях;

– **соревновательный метод** – это способ выполнения практических упражнений в форме соревнований. Сущность которого является использование соревнований в качестве средства повышения уровня подготовленности обучающихся.

1.11. Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты освоения программы:

Обучающиеся будут знать:

– технику безопасности при работе с инструментами и электрооборудованием;

– знать основы БАС;

– владеть основами технического устройства и компонентов БАС;

– языки программирования БАС;

– значение и применение БАС в современном мире;

– особенности регулировки и управления квадрокоптером;

– устройство и принцип работы электродвигателей;

Обучающиеся будут уметь:

– пользоваться рабочим инструментом;

– работать с электрооборудованием;

– осуществлять пилотирование квадрокоптеров;

– управлять квадрокоптером FPV;

- настраивать частоты видео передающих устройств;
- настраивать полетный контроллер квадрокоптера;
- настраивать аппаратуру управления;
- заряжать аккумуляторы.

Метапредметные результаты освоения:

Обучающиеся будут уметь:

– уметь самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования беспилотных летательных аппаратов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

– уметь работать в коллективе, организовывать совместную познавательную деятельность;

– уметь устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы;

– уметь самостоятельно приобретать новые знания и практические умения;

– работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет); – самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

– уметь оценить степень успешности своей индивидуальной деятельности.

Личностные результаты освоения:

Результаты развития обучающихся:

У обучающихся будут сформированы:

– ценностные ориентации, индивидуально-личностные позиции учащихся;

– стороны познавательной и творческой деятельности учащихся;

– эмоциональные возможности в процессе создания творческих проектов по созданию роботов;

– навыки самостоятельной образовательной, общественной, проектно-исследовательской деятельности.

Результаты воспитания:

– формирование творческого отношения к выполняемой работе;

– воспитание умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

- эмоционально-ценностное отношение к окружающей среде, необходимости ее сохранения и рационального использования;
- готовность к осознанному выбору дальнейшей профессиональной траектории в соответствии с собственными интересами и возможностями.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

	Название модуля/тема	Количество часов		Формы контроля/ аттестации	
		всего	в том числе		
			теория		практика
Модуль 1	Модуль №1. «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, БАС»	12		4	Тест Опрос
	Тема 1. Вводное занятие (техника безопасности)	3		1	
	Тема 2. Теоретические основы БАС	3		1	
	Тема 3. Архитектура БАС	3		1	
	Тема 4. Значение и применения БАС в современном мире	3		1	
Модуль 2	Модуль №2. «Техническое устройство и компоненты БАС»	12	8	4	Тест Опрос
	1 Тема 1. Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов	3		1	

	Тема 2. Классификация беспилотных летательных аппаратов	3		1	
	Тема 3. Комплекс управления БАС	3	2	1	
	Тема 4. Российские производители БАС и их цели	3		1	
Модуль 3	Модуль №3. «Принципы полета и управления БАС»		8	4	Тест Выполнение полета
	Тема 1. Безопасность полётов	3	2	1	
	Тема 2. Техника базового пилотирования FPV	3	2	1	
	Тема 3. Управление БАС	3	2		
4	Тема 5. Аэродинамика и динамика полёта	3	2	1	
	Итого	36	24		

2.2. Содержание учебного плана

Модуль №1. «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура БАС».

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности.

Лекция: Инструктаж по технике безопасности. Техника безопасности.

Правила поведения в помещении, где проводятся занятия.

Тема 2. Теоретические основы БАС.

Лекция: Знакомство с беспилотными авиационными системами (БАС).

Определение Беспилотной Авиационной Системы (БАС).

Тема 3. Архитектура БАС.

Лекция: Значение архитектуры для эффективного функционирования и управления БАС. Компоненты БАС самолётного типа.

Тема 4. Значение и применения БАС в современном мире.

Лекция: Роль технических характеристик и различных видов БАС в решении различных задач.

Модуль №2. «Техническое устройство и компоненты БАС».

Тема 1. Основные технические характеристики БАС, вертолетного и самолетного типов.

Лекция: Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов.

Тема 2. Классификация беспилотных летательных аппаратов.

Лекция: Виды и технические характеристики БАС: Аэростатические БАС, Реактивные БАС, БАС самолётного типа, БАС вертолетного типа, мультикоптерные и гибридные БАС.

Тема 3. Комплекс управления БАС.

Практика: Способы оборудования управления системы БАС.

Тема 4. Российские производители БАС и их цели.

Лекция: Основные Российские производители БАС. Вклад в развитие отечественной индустрии БАС.

Модуль №3. «Принципы полета и управления БАС».

Тема 1. Безопасность полётов.

Лекция: Определение безопасности полётов в контексте БАС. Значение безопасности для эффективного и надёжного функционирования БАС. Анализ рисков и опасностей.

Практика: Выполнение безопасного полета.

Тема 2. Техника базового пилотирования FPV.

Практика: Тренажер FPV, управление БАС. В симуляторе выполните взлет с точки старта и посадку на точно обозначенную площадку, используя FPV – режим для управления. Пролетите сквозь серию ворот или между обозначенными маркерами, сохраняя стабильную высоту и скорость, в режиме FPV. Выполните полет по заранее заданному маршруту с изменением высоты, используя как FPV, так и вид с третьего лица для сравнения эффективности управления. Выполните серию разворотов на 180 градусов на ограниченной территории, используя FPV для точного маневрирования. Выполните задачу по сбору объектов с различных точек карты, используя FPV для навигации и точности при приближении к каждому объекту.

Тема 3. Управление БАС.

Лекция: Принципы управления самолётными БАС. *Практика:* выполните взлет БАС самолетного типа, достигните заданной высоты и стабилизируйте полет на прямой линии. Осуществите серию поворотов.

Тема 4. Аэродинамика и динамика полёта.

Практика: Выполните полет на дроне в симуляторе при различных условиях полета. (Задание включает в себя выполнение маневров высшего пилотажа, полеты на разной скорости и высоте, а также в различных погодных условиях).

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Виды и формы контроля, фиксации результатов:

Контроль знаний проводится по каждому модулю.

Формы организации контроля

Модуль 1.	Опрос, Темы для опроса: – правила техники безопасности; – определение БАС; – компоненты БАС; – значение и применение БАС; – роль БАС в современном мире, какие задачи решают при помощи БАС
Модуль 2.	Опрос, Темы для опроса: – технические характеристики БАС (вертолетного/самолетного типа); – классификации БАС; – Российские производители БАС
Модуль 3.	Выполнение полетного задания: Пилотирование при помощи симуляторов и FPV. (прохождение трассы за 20 секунд)

Критерии оценивания результативности

Модуль	Низкий балл	Средний балл	Высокий балл
1	Отсутствие знаний, слабые знания о пройденном материале	Незначительные затруднения в ответах по терминологии и определениях БАС	Прочные знания в правилах техники безопасности, определениях, применении и структуре БАС

2	Отсутствие знаний, слабые знания о пройденном материале	Незначительные пробелы в знании терминологии и определениях технического устройства БАС	Прочные знания в области технического устройства. Знания по параметрам классификации БАС. Технические характеристики самолетного и вертолетного типа
3	Слабо умение пилотирования	Умение правильно пользоваться оборудованием	Уверенная работа программе FPV

Итоговая аттестация обучающихся проводится в формате гоночного соревнования.

Раздел 4. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

4.1 Материально-техническое обеспечение программы

№	Наименование	Количество
1.	Интерактивный инвентарь	
2.	Ящики для хранения вещей и оборудования	12
3.	Сетчатый куб не менее чем 3х3х3м	1
4.	Маты для смягчения удара при падении коптеров	50
5.	Комплект трассы для полетов	1
6.	Амортизирующие маты на пол общей полётной зоны	50
7.	Стол рабочий монтажника	2
8.	Стол педагога	1
9.	Стол для обучающихся	12
10.	Стулья	24
11.	Ноутбук педагога	1
12.	Ноутбуки	12
13.	МФУ принтер	1
14.	3D – принтер	2
15.	Программируемый учебный набор квадрокоптера	12
16.	Конструктор спортивного квадрокоптера	12
17.	FPV очки (шлем)	12
18.	Пульт радиоуправления	12
19.	Симулятор для автономных полетов	12
20.	Программное обеспечение для создания 3D – моделей	12

21.	Программа для печати 3D – принтера	12
22.	Паяльная станция с феном	2
23.	Дымоуловитель	2
24.	Клеевой пистолет	2
25.	Набор надфилей	12
26.	Штангенциркуль	12
27.	Набор шарнирно– губцевого инструмента	12
28.	Ключи для пропеллеров	12
29.	Набор инструментов для пайки	12
30.	Держатель «Третья рука» с лупой	2
31.	Коврик для пайки	2
32.	Прибор измерения напряжения батареи	2
33.	Рулетка измерительная	12
34.	Набор шестигранных ключей, набор отверток	12
35.	Торцевой ключ	12
36.	Кримпер	12
37.	Шуруповерт + набор бит	2
38.	Ремкомплект, предназначенный для программируемого учебного набора квадрокоптера и спортивного квадрокоптера	12
39.	Дополнительные аккумуляторы для квадрокоптеров	24
40.	Прибор измерения напряжения liro батареи	2
41.	Зажим для моторов	2
42.	Десктопное программное обеспечение для ноутбука (или ПЭВМ)	13
43.	Система ультразвуковой навигации в помещении, совместимой с БВС	12

4.2 Кадровое обеспечение программы

Программа может быть реализована педагогом дополнительного образования, имеющим образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой обучающимися.

4.3 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

№ п/п	Название темы	Форма занятий	Название и форма методического материала	Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса
-------	---------------	---------------	--	---

Модуль №1. «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, БАС»				
1	Вводное занятие (техника безопасности)	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
2	Теоретические основы БАС	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
3	Архитектура БАС	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
4	Значение и применения БАС в современном мире	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
Модуль №2. «Техническое устройство и компоненты БАС»				
5	Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
6	Классификация беспилотных летательных аппаратов	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
7	Комплекс управления БАС	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
8	Российские производители БАС и их цели	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
Модуль №3. «Принципы полета и управления БАС»				
	Безопасность полётов	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка.	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов	Словесные, наглядные, практические

		Практическая работа	Интерактивный инвентарь	
	Техника базового пилотирования FPV	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
	Управление БАС	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические
2	Аэродинамика и динамика полёта	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа	Ноутбук Конструкторы учебных и спортивных дронов Интерактивный инвентарь	Словесные, наглядные, практические

Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273–ФЗ;
- каз Президента Российской Федерации о 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- аспоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 № № 1630–р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации»;
- аспоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678–р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р»;
- рганизация обслуживания воздушного движения: учебник для среднего профессионального образования / А. Д. Филин, А. Р. Бестугин, В. А. Санников; под научной редакцией Ю. Г. Шатракова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 515 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978–5–534–07607–3;
- еспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования /Афанасьев, Учебники и учеб. пособ. – Москва: МАИ. ISBN:978–5–85597–093–7;
- еспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2–е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978–5–534–10061–7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:
- ейктал Дж., Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих - Лаборатория знаний, 2019 г.;
- алерий Яценков: Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. 2017 г.;
- ордерман К., Вудкок Дж., Программирование для детей; пер. с англ. Ломакина. – М. Манн, Иванов и Фербер, 2015 – 224 с.;
- жунипер А., Дроны. Полное практическое руководство – КоЛибри 2019 г.;
- илби Т., Килби Б. Дроны с нуля – С-П. БХВ-Петербург, 2016 г.;
- рахов А.А. Самоучитель Blender – СПб. БХВ-Петербург 2016 г.;
- онфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клеврр.

Календарный учебный график

Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Беспилотные авиационные системы»

№ п/п	Планируемая дата	Фактическая дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во час.	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль №1. «Основы беспилотных авиационных систем (БАС): архитектура, БАС»								
1	09.06.2025			Теория, (дискуссия, лекция)	2	Вводное занятие (техника безопасности)	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос
2	10.06.2025			Теория, (дискуссия, лекция)	2	Теоретические основы БАС	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос
3	11.06.2025			Теория, (дискуссия, лекция)	2	Архитектура БАС	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос
4	13.06.2025			Теория, (дискуссия, лекция)	2	Значение и применения БАС в современном мире	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос
Модуль №2. «Техническое устройство и компоненты БАС»								
5	16.06.2025			Теория, (дискуссия, лекция)	2	Основные технические характеристики БАС вертолетного и самолетного типов	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос

6	18.06. 2025			Теория, (дискуссия, лекция)	2	Классификация беспилотных летательных аппаратов	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос
7	19.06. 2025			Практическое занятие	2	Комплекс управления БАС	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос
8	20.06. 2025			Теория, (дискуссия, лекция)	2	Российские производители БАС и их цели	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Опрос
Модуль №3. «Принципы полета и управления БАС»								
9	23.06. 2025			Теория, (дискуссия, лекция) Практика	2	Безопасность полётов	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Выполнение полета
10	24.06. 2025			Теория, (дискуссия, лекция) Практика	2	Техника базового пилотирования FPV	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Выполнение полета
11	25.06. 2025			Практическое занятие	2	Управление БАС	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Выполнение полета

12	.06. 2025			Практическое занятие	2	Аэродинамика и динамика полёта	МБОУ «СОШ № 11 г. Шали», БАС	Тест Выполнение полета
----	--------------	--	--	-------------------------	---	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------