

МО «Багратионовский муниципальный округ Калининградской области»  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа города Багратионовска»

---

238420 Калининградская область, город Багратионовск, улица Пограничная, д.68,  
тел./факс: 8-401-56-32746, e-mail: [bssh@mail.ru](mailto:bssh@mail.ru)

Рассмотрено и принято на  
заседании педагогического совета  
МБОУ «Средняя школа города  
Багратионовска»  
«28» мая 2024 г.  
Протокол № 11

«Утверждаю»  
Директор МБОУ «Средняя школа города  
Багратионовска»  
\_\_\_\_\_ Г.Р.Жаркова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«АЭРО»**

Возраст обучающихся: 11-15 лет  
Срок реализации программы: 10 месяцев

Автор-составитель:  
Бутвиловская Маргарита Викторовна  
педагог дополнительного образования

г. Багратионовск  
2024 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность (профиль) программы.** Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «АЭРО» имеет техническую направленность.

**Актуальность программы.** Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем «Квадрокоптеров»

Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий невозможно без участия квалифицированных и увлеченных специалистов, в связи с этим внедрение курса «АЭРО» в учебный процесс актуально,

Программа учебного курса «АЭРО» направлена на подготовку технически грамотной, творческой, обладающей логическим мышлением, гармонично развитой личности, способной решать и анализировать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Учебный курс представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы курса физики и информатики.

Занятия проводятся на базе Центра образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста», созданного в целях развития и реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и гуманитарного профилей, формирование социальной культуры, проектной деятельности, направленной не только на расширение познавательных интересов школьников, но и на стимулирование активности, инициативы и исследовательской работы учащихся.

**Отличительные особенности программы.** Отличительная особенность заключается в том, что в программе объединены: начальное инженерное проектирование, программирование микроконтроллеров и микропроцессоров и отведена доля на спортивную деятельность радиоуправления моделями дронов, технического прогресса, новых технологий.

**Адресат программы.** Дополнительная образовательная общеобразовательная программа предназначена для детей в возрасте 11-15 лет.

**Срок освоения программы** – 1 год.

На полное освоение программы требуется 36 часов.

**Форма обучения** – очная, с применением дистанционных форм (при необходимости)

**Особенности организации образовательного процесса.** Набор обучающихся в объединение свободный. Программа предусматривает групповые занятия. Состав групп – 10 человек.

**Режим занятий, периодичность и продолжительность.** Общее количество часов – 36. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 40 минут. Недельная нагрузка на одну группу: 1 час. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

**Педагогическая целесообразность.** Программа «АЭРО» составлена таким образом, что обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства квадрокоптера, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также его управлением.

В процессе обучения учащиеся получают дополнительные знания в использование различных инструментов развития soft-skills (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

Реализация данной программы является конечным результатом, а также ступенью для перехода на другой уровень сложности.

Таким образом, образовательная программа рассчитана на создание образовательного маршрута каждого обучающегося. Обучающимся, имеющие соответствующий необходимым требованиям уровень ЗУН, могут быть зачислены в программу углубленного изучения.

**Ведущие теоретические идеи.** Ведущая идея данной программы – создание современной практико-ориентированной высокотехнологичной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-конструкторскую и экспериментально-исследовательскую деятельность обучающихся в разновозрастных проектных командах, получать новые образовательные результаты и инновационные продукты.

**Целью программы** является формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills<sup>1</sup> по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование квадрокоптеров, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация беспилотников. Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

### **Задачи**

#### Образовательные задачи:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования квадрокоптеров;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

#### Развивающие задачи:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

#### Воспитательные задачи:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

#### **Принципы отбора содержания:**

---

<sup>1</sup> «soft-skills» – теоретические знания и когнитивных приемы, «hard-skills» – умения «работать руками».

- принцип единства обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип комплексного подхода.

### **Основные формы и методы.**

Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Процесс обучения предполагает наличие теоретических и практических занятий. Часть занятий – комбинированная, т.е. содержит теоретический материал, подкреплённый решением практических заданий.

Комбинированное занятие делится на этапы:

1. Организационно-теоретический – проверка присутствующих, инструктаж, изложение новой темы, подготовка рабочих мест к решению практических заданий, планирование и распределение работы для каждого учащегося.

2. Практический – закрепление теоретического материала на практике, решение индивидуальных и групповых заданий по теме занятия.

3. Итоговый – подведение итогов работы каждого учащегося на занятии, получение рекомендаций для дальнейшей работы.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определённую тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – *hardskills*), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определённую работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;
- конференции внутриквантовые и межквантовые, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;
- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.
- методкейсов (*case-study*), "мозговой штурм" (*Brainstorming*), методзадач (*Problem-Based Learning*) и методпроектов (*Project-Based Learning*). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – *case*, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

### **Отличительные особенности программы**

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;

- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игро-практика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков(возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

### **Планируемые результаты**

#### Предметные:

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;
- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

#### Метапредметные:

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

#### Личностные:

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;
- сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;
- сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

Механизм оценивания образовательных результатов.

#### 1. Уровень теоретических знаний.

- Низкий уровень. Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.
- Средний уровень. Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуются дополнительные вопросы.
- Высокий уровень. Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.

2. Уровень практических навыков и умений. Работа с источниками информации, техника информационной безопасности.

- Низкий уровень. Требуется контроль педагога за выполнением правил по технике информационной безопасности, за формированием достаточно полного перечня источников информации.
- Средний уровень. Требуется периодическое напоминание о том, как работать с источниками информации.
- Высокий уровень. Грамотно определяет степень доверия к источникам информации.

### Формы подведения итогов программы

#### Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

#### Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

#### реализации программы

- выполнение практических полётов (визуальных и сFPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

### УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов				Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	Самост. подготовка	
1	Вводная лекция о содержании курса.	1	1			Устный опрос
2	Принципы управления и строение квадрокоптеров	1	1			Устный опрос
3	Основы техники безопасности полётов	1	1			Устный опрос
4	Основы электричества.	1	1			Устный опрос
5	Полёты на симуляторе.	3	0,5	1,5	1	Педагогическое наблюдение
6	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	1	0,5	0,5		Педагогическое наблюдение

7	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	1	0,5	0,5		Устный опрос / педагогическое наблюдение
8	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	2	0,5	1	0,5	Устный опрос
9	Инструктаж по технике безопасности полетов	1	1			Педагогическое наблюдение
10	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	4	0,5	1,5	2	Устный опрос / педагогическое наблюдение
11	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	3	0,5	1,5	1	Устный опрос / педагогическое наблюдение
12	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	3	0,5	1,5	1	Устный опрос / педагогическое наблюдение
13	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	2	0,5	1,5		Устный опрос / педагогическое наблюдение
14	Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	2	0,5	1,5		Педагогическое наблюдение
15	Пилотирование с использованием FPV- оборудования.	2	0,5	1,5		Устный опрос / педагогическое наблюдение
16	Принципы создания инженерной проектной работы.	2	0,5	1,5		Устный опрос / педагогическое наблюдение
18	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	2	0,5	1,5		Устный опрос / педагогическое наблюдение
19	Подготовка презентации собственной проектной работы.	2		1	1	Педагогическое наблюдение
20	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	2			2	Защита проекта
	Всего	36	11	16,5	8,5	

### Содержание программы

#### **Тема 1. Вводная лекция о содержании курса.**

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем.

#### **Тема 2. Принципы управления и строение квадрокоптеров.**

Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство.

#### **Тема 3. Основы техники безопасности полётов.**

Техника безопасности при работе с мультироторными системами.

#### **Тема 4. Основы электричества.**

Литий-полимерные аккумуляторы и их зарядные устройства: устройство, принцип действия, методы зарядки/разрядки/хранения/ балансировки аккумуляторов, безопасная

работа с оборудованием.

**Тема 5. Полёты на симуляторе.**

Полёты на симуляторе: обучение полётам на компьютерном симуляторе, проведение учебных полётов на симуляторе.

**Тема 6. Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки.**

Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)

**Тема 7. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.**

Полётный контроллер: устройство полётного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.

**Тема 8. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления.**

**Тема 9. Инструктаж по технике безопасности полетов.**

Повторение правил проведения полётов и работы с квадрокоптерами.

**Тема 10. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка».**

Выполнение полетов. Разбор аварийных ситуаций.

**Тема 11. Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.**

Выполнение полетов. Разбор аварийных ситуаций.

**Тема 12. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».**

Инструктаж перед первыми учебными полётами. Проведение учебных полётов в зале, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «впередназад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

**Тема 13. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.**

Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. Возможные неисправности и их устранение. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием.

**Тема 14. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.**

Изучение принципов работы с радиоприемником и видеооборудованием.

**Тема 15. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.**

Особенности пилотирования в FPV. Техника безопасности при полетах в FPV.

**Тема 16. Принципы создания инженерной проектной работы.**

Изучение принципов создания инженерной проектной работы.

**Тема 18. Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».**

**Тема 19. Подготовка презентации собственной проектной работы.**

**Тема 20. Презентация и защита группой собственного инженерного проекта.**



## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Количество учебных недель - 36

Количество учебных дней - 36

Начала учебного периода - сентябрь

Окончания учебного периода - июнь

№	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	6	14:40-15:20	теория	1	Вводная лекция о содержании курса.	Учебный кабинет	Устный опрос
2		13	14:40-15:20	теория	1	Принципы управления и строение квадрокоптеров	Учебный кабинет	Устный опрос
3		20	14:40-15:20	теория	1	Основы техники безопасности полётов	Учебный кабинет	Устный опрос
4		28	14:40-15:20	теория	1	Основы электричества.	Учебный кабинет	Устный опрос
5	октябрь	4, 11, 18	14:40-15:20	комбинированное	3	Полёты на симуляторе.	Учебный кабинет	Педагогическое наблюдение
6		25	14:40-15:20	комбинированное	1	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	Учебный кабинет	педагогическое наблюдение
7	ноябрь	1	14:40-15:20	комбинированное	1	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
8		8	14:40-15:20	теория	1	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	Учебный кабинет	Устный опрос
9		15	14:40-15:20	теория	1	Инструктаж по технике безопасности полетов	Учебный кабинет	Устный опрос
10		22, 29	14:40-15:20	комбинированное	2	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
	декабрь	6, 13	14:40-15:20	комбинированное	2	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
11		20, 27	14:40-15:20	комбинированное	2	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение

						аварийных ситуаций.		
	январь	10	14:40-15:20	комбинированное	1	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	Учебный кабинет	педагогическое наблюдение
12		17, 24	14:40-15:20	комбинированное	2	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
	февраль	7	14:40-15:20	комбинированное	1	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
13		14, 21	14:40-15:20	комбинированное	2	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
14		28	14:40-15:20	комбинированное	1	Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
	март	7	14:40-15:20	комбинированное	1	Установка и подключение радиоприёмника и видеоборудования.	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
15		14, 21	14:40-15:20	комбинированное	2	Пилотирование с использованием FPV- оборудования.	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
16		28	14:40-15:20	комбинированное	1	Принципы создания инженерной проектной работы.	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
	апрель	4	14:40-15:20	комбинированное	1	Принципы создания инженерной проектной работы.	Учебный кабинет	Устный опрос / педагогическое наблюдение
17		18, 25	14:40-15:20	комбинированное	2	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	Учебный кабинет	педагогическое наблюдение
18	май	2	14:40-15:20	комбинированное	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	Учебный кабинет	педагогическое наблюдение
		16	14:40-15:20	комбинированное	1	Подготовка презентации собственной проектной работы.	Учебный кабинет	педагогическое наблюдение

19		23, 29		Практика	2	Презентация и защита группой собственного инженерного проекта	Учебный кабинет	Защита проекта
----	--	--------	--	----------	---	---	-----------------	----------------

## **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование, знать основы журналистики, без предъявления к стажу работы.

### **Материально-техническое обеспечение:**

Рабочее место обучающегося:

- ноутбук, квадрокоптер.

Рабочее место наставника:

- ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- единая сеть Wi-Fi.

Программное обеспечение:

- офисное программное обеспечение;

Расходные материалы:

- бумага А4 для рисования и распечатки;
- бумага А3 для рисования;
- набор простых карандашей — по количеству обучающихся;
- набор чёрных шариковых ручек — по количеству обучающихся;
- клей ПВА — 2 шт.;
- клей-карандаш — по количеству обучающихся;
- скотч прозрачный/матовый — 2 шт.;
- скотч двусторонний — 2 шт.;
- картон/гофрокартон для макетирования — 1200\*800 мм, по одному листу на двух обучающихся;
- нож макетный — по количеству обучающихся;
- лезвия для ножа сменные 18 мм — 2 шт.;
- ножницы — по количеству обучающихся;
- коврик для резки картона — по количеству обучающихся;

## План воспитательной работы

**Цели:** воспитание инициативной личности с активной жизненной позицией, с развитыми интеллектуальными способностями, творческим отношением к миру, чувством личной ответственности, способной к преобразовательной продуктивной деятельности, саморазвитию, ориентированной на сохранение ценностей общечеловеческой и национальной культуры.

### Задачи:

- реализовать воспитательный потенциал и возможности учебного занятия, поддерживать использование интерактивных форм занятий с обучающимися;
- реализовать потенциал творческого объединения в воспитании обучающихся, поддерживать активное участие детских объединений в жизни учреждения, укрепление коллективных ценностей;
- формировать позитивный уклад жизни учреждения и положительный имидж и престиж образовательной организации;
- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся;
- реализовать потенциал наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивировать к саморазвитию и самореализации на пользу людям;
- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках.
- формировать у детей и подростков нравственные ценности, мотивации и способности к духовно-нравственному развитию интересов и личностных качеств, обеспечивающих конструктивную, социально приемлемую самореализацию, позитивную социализацию, противодействие возможному негативному влиянию среды;
- формировать духовно-нравственных качеств личности, делающие её способной противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

№ п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
1	Проведение мастер-классов	Мастер-класс	В течение года
2	Безопасность в сети Интернет	Лекция	Октябрь 2022
3	Неделя науки и техники	Круглый стол	Январь 2023
4	День открытых дверей	Экскурсия по школе	Март 2023
5	Прошлое, настоящее и будущее	Посещение музея	Май 2023

## **Планируемые результаты воспитательной работы:**

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на занятии явлений, организация работы детей с получаемой на занятии социально значимой информацией - инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, даст детям возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- инициирование, мотивацию и поддержку участия детского объединения в общих ключевых делах, осуществление педагогического сопровождения и оказание необходимой помощи детям в их подготовке, проведении и анализе;
- организацию и проведение совместных дел с обучающимися объединения, их родителей, позволяющие: вовлечь в них детей с самыми разными потребностями и тем самым дать им возможность самореализоваться в них;
- установить и упрочить доверительные отношения с обучающимися объединения, стать для них значимым взрослым, задающим образцы поведения в обществе;
- мотивацию исполнения существующих и выработку совместно с обучающимися новых традиций и законов объединения, помогающих детям освоить нормы и правила общения.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

<b>Входная диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Полное отсутствие представлений о данном направлении	Имеются представления о данном направлении	Знание технологии изготовления квадрокоптера
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологией</i>		
Незнание терминологии изучаемого курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки предусмотренные программой</i>		
Неумение пользоваться (слабое умение) пользоваться колющими и режущими инструментами, клеящими составами; неумение пользоваться инструкционно-технологическими картами	Умеет правильно пользоваться распространенными инструментами, имеет представление о пользовании инструкционно-технологической картой. Имеются небольшие навыки работы с природным материалом, с пряжей, нитками	Умение правильно пользоваться инструментами, умение работать с инструкционно-технологической картой. Имеются навыки работы с природным материалом, с пряжей
<i>Критерий 4: Творческиенавыки</i>		
Отсутствия творчества в работе	Небольшие проявления творчества в освоении учебного материала	Умеренное проявление творчества в освоении учебного материала
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Эпизодические применения самостоятельности работы	Периодическое применения самостоятельности в работе
<b>Текущая диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретически знания</i>		
Отсутствие знаний (слабые знания) технологии изготовления изделий, незнание правил обращения со специальными	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание технологии изготовления изделия

инструментами		
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Слабое умение пользоваться специальными инструментами, слабые навыки работы с инструкционно-технологическими картами, слабые навыки выполнения изделий	Умение правильно пользоваться большей частью специальных инструментов, умение выполнять изделия при небольшой поддержке педагога	Уверенная работа с инструкционно-технологической картой; целесообразное использование инструментов, аккуратность, экономичность в расходовании материалов, прочные умения и навыки работы
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствиетворчества в работа	Сочетание репродуктивных и творческий навыков	Выдвижение новых идей, стремление их воплотить в своей работе
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумениеработатьсамостоятельно	Сочетание навыков самостоятельной работы под руководством и контролем педагога	Стремление как можно чаще проявлять самостоятельность в работе
<b>Итоговая диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретически знания</i>		
Слабое знание технологии изготовление изделий, слабое знание правил безопасности труда	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочноезнаниеизготовленияизделий
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабоезнаниеитерминологиикурса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Отсутствие пробелов в знании терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Допускает ошибки в технологии изготовления изделий, неаккуратность в работе, ошибки в обращении со специальными инструментами, слабые навыки работа с технологической	Умение разрабатывать собственные эскиз изделия, допускаются незначительные ошибки в технологии изготовления изделия, присутствие	Уверенная работа с технологической картой; умение разрабатывать собственный эскиз изделия и технологию его изготовления; целесообразное использование инструментов, аккуратность,



картой	навыком аккуратности, экономичности в работе с материалами, соблюдение правил техники безопасности под контролем педагога	экономичность в расходовании материалов
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Слабые проявления творчества	Умеренные проявления творчества в работе	Проявление индивидуального творческого подхода к выполнению любого изделия
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Слабые навыки самостоятельной работы	Умеренное проявление самостоятельности в работе	Высокоразвитое умение самостоятельно, без помощи педагога, выполнять изделия

## Список литературы, рекомендованный педагогам (коллегам) для освоения данного вида деятельности

№	Наименование
<b>Основная</b>	
1	Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <a href="http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html">http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html</a> (дата обращения 31.10.2016).
2	Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <a href="http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html">http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html</a> (дата обращения 31.10.2016).
3	Ефимов.Е.ПрограммируемквадрокоптернаArduino:Режимдоступа: <a href="http://habrahabr.ru/post/227425/">http://habrahabr.ru/post/227425/</a> (дата обращения31.10.2016).
4	Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.Режимдоступа: <a href="http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf">http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf</a> (дата обращения31.10.2016).
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: <a href="http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html">http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html</a> (дата обращения 31.10.2016).
6	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
<b>Дополнительная</b>	
7	Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: <a href="http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html">http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html</a> (дата обращения 31.10.2016).
8	Alderete T.S. "Simulator Aero Model Implementation" NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: <a href="http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf">http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf</a> (дата обращения 31.10.2016).

9	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.
10	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: <a href="http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf">http://sal.aalto.fi/publications/pdf-files/eluu11_public.pdf</a> (дата обращения 31.10.2016).
11	LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: <a href="http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety">http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety</a> (Дата обращения 20.10.15)
12	Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474.
13	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.2013.10.021
14	Лекции от «Коптер-экспресс» <a href="https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344">https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344</a>

### 1. Список литературы, рекомендованной учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы

1	Лекции от «Коптер-экспресс» <a href="https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344">https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0">https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0</a> <a href="http://alexgyver.ru/quadcopters/">http://alexgyver.ru/quadcopters/</a>
---	---

### 2. Список литературы, рекомендованной родителям в целях расширения диапазона образовательного воздействия и помощи родителям в обучении и воспитании ребенка

1	Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ «Первое сентября» под ред. С. Соловейчика <a href="https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM">https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM</a>
---	---