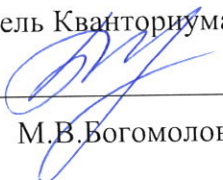


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство Смоленской области по образованию и науке
Управление образования и молодежной политики
Администрации города Смоленска
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 33» города Смоленска

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Кванториума


М.В.Богомолова

от «29» августа 2025 г.

ПРИНЯТО

Решение педагогического
совета МБОУ «СШ № 33»
Протокол № 1
от «29» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
МБОУ «СШ № 33»


[Жойкин С.А.]

Приказ № 82-од
от «29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА НАПРАВЛЕНИЯ
АЭРОКВАНТУМ

«АЭРОКВАНТУМ»

Возраст детей: 12 — 16 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Маневский К.Р.

2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план	7
3. Содержание программы	10
4. Методическое обеспечение программы.....	13
Список использованной литературы	14

1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Письмом Минобрнауки России от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008), и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: авиамоделирование, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение БПЛА.

Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с робототехникой и авиастроением.

Так же образовательная программа позволяет подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

Основные задачи программы:

Обучающие:

- использование современных разработок по БПЛА в области образования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;

Освоение базовых знаний об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Новизна программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию soft-навыков, с умелым интегрированием hard-умений. Развитие данных способностей важно при создании творческих и инженерных проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Дополнительная общеразвивающая программа имеет **научнотехническую направленность.**

1.2 Объем и срок освоение программы

Срок реализации программы – 1 год

Программа ориентирована на обучающихся 12-16 лет.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Основными формами организации обучения по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей являются лекция-диалог, практикум, проектная деятельность.

Формы организации занятий: фронтальная, групповая, индивидуальная. Большинство занятий проводится в групповой форме.

1.3 Форма обучения – очная.

1.4 Место модуля в образовательной программе Вводный модуль.

1.5 Методы

- метод проблемного обучения;
- метод проектов;
- лабораторно-практические работы.

1.6 Формы работы

- На этапе изучения нового материала — лекции, объяснение, рассказ, демонстрации.
- На этапе закрепления изученного материала— беседы, дискуссии, лабораторно-практическая работа, дидактическая или педагогическая игра.
- На этапе повторения изученного материала — наблюдение, устный контроль (опрос, игра).
- На этапе проверки полученных знаний — тестирование, выполнение дополнительных заданий, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, соревнование.

1.7 Требования к результатам освоения программы модуля

Результаты освоения обучающимися данного образовательного модуля должны соотноситься с его целью и задачами.

В результате прохождения данного образовательного модуля обучающийся должен знать следующие ключевые понятия: напряжение, сопротивление, сила тока, беспилотный летательный аппарат (БПЛА), дрон, беспилотная авиационная система (БАС), мультикоптер, квадрокоптер, гексакоптер, октокоптер, аппаратура управления, полетный контроллер, акселерометр, гироскоп, регулятор оборотов, бесколлекторный мотор, микроконтроллер.

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации проектов в данном модуле и последующих образовательных модулях.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Учебно-тематический план Программы отражает содержание Программы, раскрывает последовательность изучаемых тем, составлен в соответствии с заявленными сроками и рекомендациями тулкита.

Наименование темы/кейса	Объем часов			Форма контроля
	всего	в том числе		
		теория	практика	
Введение в Программу. Техника безопасности	4	2	2	Опрос
Раздел 1. История БПЛА Сборка БПЛА	34	18	16	Практическая работа
<i>Кейс №1. «Сборка летающего БПЛА»</i>	<i>12</i>	<i>3</i>	<i>9</i>	
Такт 1. История БПЛА	6	6	-	Лекция, викторина
Такт 2. Проектирование дрона	4	4	-	Лекция
Такт 3. Сборка БПЛА	4	1	3	Практическая работа, продуктовый результат
Такт 4. Настройка БПЛА и первый полет	4	-	4	Наблюдение, продуктовый результат
Такт 5. Аэродинамические свойства БПЛА	4	4		Лекция + практика на площадке
Раздел 2. Пилотирование БПЛА Тестовые практические полеты с преподавателем	30	4	26	
<i>Лабораторно-практическая работа №1 «Полет на симуляторе»</i>	<i>16</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	
Такт 1. Знакомство с симулятором на ПК	8	1	7	Лекция, практическая работа
Такт 2. Отработка навыков выполнения простых фигур пилотажа на ПК	8	-	8	Практическая работа
<i>Кейс №2. «Визуальное пилотирование»</i>	<i>14</i>	<i>1</i>	<i>13</i>	

Такт 1. Управление БПЛА и полётные режимы	2	1	1	Лекция, практическая работа
Такт 2. Взлёт, висение и посадка	4	-	4	Практическая работа
Такт 3. Выполнение простых фигур пилотажа	8	-	8	Практическая работа, соревнования
Итого	68	24	44	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение в Программу. Техника безопасности

Теория: Аэроквантум. Задачи и план работы на модуль. Демонстрация готовых изделий. Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Практика: Входное тестирование. Анкетирование

Раздел 1. История БПЛА. Сборка БПЛА

Кейс №1. Объект из будущего. «Сборка летающего БПЛА»

Кейс посвящен знакомству с историей беспилотной авиации, знакомству с важнейшими датами в истории БПЛА. А так же начальной стадии сборки квадрокоптера и ознакомление с его аэродинамическими функциями

Теория: Знакомство с беспилотниками. История развития БПЛА. Применение беспилотников. Строение БПЛА.

Практика: Проектирование дрона. Технология пайки. Обучение пайки. Механическая сборка, электромонтажные работы. Знания о работе полетного контроллера, настройка БПЛА и первый полёт.

Раздел 2. Пилотирование БПЛА

Лабораторно-практическая работа №1 «Полёт на симуляторе»

Работа предназначена для отработки навыков безаварийного и эффективного управления БПЛА. Результатом работы является готовность обучающихся к безаварийному обучению на реальном аппарате.

Теория: знакомство с симулятором, возможности и ограничения.

Практика: подключение и настраивание оборудование симулятора, приобретение навыков пилотирования БПЛА, отработка навыков выполнения простых фигур пилотажа.

Кейс 2 «Визуальное пилотирование»

Кейс посвящен преодолению страха полета и проблеме сложности пилотирования БПЛА в прямой видимости.

Теория: техника безопасности, полетные режимы, настройка полетных режимов.

Практика: подключение и настройка оборудования БПЛА, управление БПЛА, «взлёт», «висение» и «посадка», выполнение простых фигур пилотажа, приобретение навыков пилотирования БПЛА, соревнования.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Работа с обучающимися проходит в Аэроквантуме.

Для успешного выполнения кейсов потребуется следующее оборудование, материалы, программное обеспечение и условия:

- ☐ Компьютер (ноутбук) с монитором, клавиатурой и мышкой с необходимым программным обеспечением;
- ☐ Презентационное оборудование (телевизор с большим экраном), флипчарт;
- ☐ Учебно-методический комплекс «Клевер 3»;
- ☐ Паяльная станция;
- ☐ Квадрокоптеры для отработки навыков пилотирования;
- ☐ Оборудование для FPV пилотирования.

Каждый стол для работы над кейсом должен позволить разместить за одним компьютером (ноутбуком) двух обучающихся, а также предоставить достаточно места для работы с компонентами создаваемого устройства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

2. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режимдоступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (
3. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf
4. Мартынов, А.К. Экспериментальная аэродинамика / А.К. Мартынов. – Москва : Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. – 477 с.
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУим. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. No3. Режим доступа:<http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
6. Валерий Яценков: "Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика",. <http://www.ozon.ru/context/detali/id/135412298>