

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Лицей №10» города Советска Калининградской области  
(МАОУ «Лицей №10» г. Советска)

«Рекомендована  
к использованию»  
педагогическим советом  
Протокол №  
от « » июня 2023 г.

«Утверждаю»:  
директор МАОУ  
«Лицей №10» г. Советска  
\_\_\_\_\_  
Т.Н.Разыграева  
Приказ №  
от « » 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Основы программирования беспилотного летательного аппарата»**

Возраст обучающихся: 8-16 лет  
Срок реализации: 9 месяцев  
Количество часов – 72 часов

Составитель:  
Олишевский О.Ф

г. Советск – 2023 год

Документ подписан усиленной  
квалифицированной электронной подписью  
Разыграева Татьяна Николаевна  
директор  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ЛИЦЕЙ №10" ГОРОДА СОВЕТСКА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ  
Серийный номер:  
7B476900EA8B1EC57CBD1601F1597256  
Срок действия с 11.10.2022 до 04.01.2024  
Подписано: 21.08.2023 12:13 (UTC)

## **Пояснительная записка**

Программа «Основы программирования беспилотного летательного аппарата» 2 час в неделю, 72 часа в год.

Составлена на основании:

- Закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273;
- Концепции преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы);
- Распоряжения Министерства просвещения РФ от 01.03.2019 г № Р-23 «Методические рекомендации по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определённых категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия»;
- Приказа МОН и МП КК №361 от 05.02.2019г. «О внесении изменений в приказ министерства образования, науки и молодежной политики от 28 октября 2018 г. №3840 «об утверждении комплекса мер, Концепции по реализации мероприятия федерального проекта «Современная школа» по обновлению материально технической базы для формирования у обучающихся современных технологических и гуманитарных навыков».

Рабочая программа курса разработана на основании программ технопарка «Кванториум» и направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Учебный курс «Основы программирования беспилотного летательного аппарата» направлен на изучение основ программирования и программирование автономных квадрокоптеров.

В рамках курса «Основы программирования беспилотного летательного аппарата» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Учебный курс «Основы программирования беспилотного летательного аппарата» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

**Цель программы:** освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий через использование кейс- технологий.

**Задачи:**

Обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;
  - сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Scratch;
  - изучить основные конструкции языка программирования Scratch, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
  - научить применять навыки программирования на конкретной учебной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на учебную задачу);
  - развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

## **Прогнозируемые результаты и способы их проверки**

### **Личностные результаты:**

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
  
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

### **Метапредметные результаты:**

#### Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

#### Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно догадываться с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

**Предметные результаты**

В результате освоения программы обучающиеся должны

знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- принципы построения блок-схем;
- принципы структурного программирования на языке Scratch;
- что такое БПЛА и их предназначение.

уметь:

- составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Scratch;
- отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Scratch;
- настраивать БПЛА;
- представлять свой проект.

владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;
- основными навыками программирования на языке Scratch;
- знаниями по устройству и применению беспилотников.

### **Формы подведения итогов реализации дополнительной программы**

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Scratch, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

### **Формы демонстрации результатов обучения**

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

### **Формы диагностики результатов обучения**

Беседа, тестирование, опрос.

### **Содержание программы**

#### **Кейс 1. «Угадай число»**

При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы программирования на языке Scratch посредством создания игры, в которой пользователь угадывает число, заданное компьютером.

Программа затрагивает много ключевых моментов программирования: конвертирование типов данных, запись и чтение файлов, использование алгоритма деления отрезка пополам, обработка полученных данных и представление их в виде графиков.

#### **Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров.**

Роевое взаимодействие роботов является актуальной задачей в современной робототехнике. Квадрокоптеры можно считать летающей робототехникой. Шоу квадрокоптеров, выполнение задания беспилотными

летательными аппаратами - такие задачи решаются с помощью применения алгоритмов роевого взаимодействия.

Данный кейс посвящен созданию шоу коптеров из 3х беспилотников выполняющих полет в автономном режиме. Обучающиеся получают первые навыки программирования технической системы на языке Scratch. Познакомятся с алгоритмами позиционирования устройств на улице и в помещении, а также узнают о принципах работы оптического распознавания объектов.

### Содержание учебно-тематического плана

№	Темы занятий	Содержание занятий
1.	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности	Теория: введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приемами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.
2.	Основы языка Scratch Примеры на языке Scratch с разбором конструкций: циклы, условия	Теория: история языка Scratch, сфера применения языка, различие в версиях, особенности синтаксиса. Использование условий, циклов и ветвлений в Scratch.  Практика: запуск интерпретатора. Различия интерпретатора и компилятора. Написание простейших демонстрационных программ. Мини- программы внутри программы. Выражения в вызовах функций. Имена переменных. Упражнения по написанию программ с использованием переменных, условий и циклов. Генерация случайных чисел. Группировка циклов в блоки.  Операции сравнения.
3	Кейс 1 «Игра - это просто»	
3.1	Введение в основы программирования игр. Примеры на языке Scratch с созданием игровых программ	Теория: алгоритмы управления объектом. Условия отражения и соприкосновения. Работа с функциями.  Практика: упражнения по созданию сюжетной линии. Упражнения управление объектом. Алгоритмы соприкосновения объектов.
3.2	Подготовка к публичному	Теория: создание удобной и понятной презентации.

	<p>выступлению для защиты результатов.</p> <p>Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы</p>	<p>Практика: подготовка презентации для защиты.</p> <p>Подготовка речи для защиты.</p>
<b>4</b>	<b>Кейс 2 «Программирование квадрокоптеров»</b>	
4.1	<p>Техника безопасности при полётах.</p> <p>Проведение полётов в ручном режиме</p>	<p>Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы, правила техники безопасности. Изучение конструкции квадрокоптеров.</p> <p>Практика: полёты на квадрокоптерах в ручном режиме.</p>
4.2	<p>Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата</p>	<p>Теория: основы программирования квадрокоптеров на языке Scratch.</p> <p>Практика: тестирование написанного кода в режимах взлёта и посадки.</p>
4.3	<p>Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»</p>	<p>Теория: теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах. Практика: тестирование программного кода в режимах разворота, изменения</p> <p style="text-align: center;">высоты и позиции.</p>
4.4	<p>Программирование трюков (мячик, переворот, посадка на руку)</p>	<p>Теория: теоретические основы выполнения трюков.</p> <p>Практика: тестирование программного кода.</p>
4.5	<p>Выполнение группового полёта вручную</p>	<p>Практика: выполнение группового полёта на квадрокоптере в ручном режиме.</p>
4.6	<p>Выполнение группового полёта, по заданной программе</p>	<p>Теория: основы построения автоматического группового полёта квадрокоптеров.</p> <p>Практика: тестирование режима группового полёта</p>



### Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности	1	1	-	Тестирование
2.	Основы языка Scratch Примеры на языке Scratch с разбором конструкций: циклы, условия	8	3	5	Тестирование
3.	Кейс 1 «Игра - это просто»	18	7	11	Демонстрация решений кейса
3.1	Введение в основы программирования игр. Примеры на языке Scratch с созданием игровых программ	16	6	10	
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	2	1	1	
4	<b>Кейс 2</b> «Программирование квадрокоптеров»	41	12	29	Демонстрация решений кейса
4.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	5	2	3	
4.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного	4	1	3	

	летательного аппарата				
4.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	5	1	4	
4.4	Программирование трюков (мячик, переворот, посадка на руку)	10	3	7	
4.5	Выполнение группового полёта вручную	5	1	4	
4.6	Выполнение группового полёта, по заданной программе	16	6	10	
	Итого:	72	25	47	

## Тематическое планирование

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов
1.	Введение в предмет. Техника безопасности	1
<b>Основы языка Scratch Примеры на языке Scratch с разбором конструкций: циклы, условия</b>		<b>8</b>
2.	Основы языка Scratch	1
3.	Конструкция цикл	1
4.	Конструкция условие	1
5.	Создание линейных программ	1
6.	Создание программ с условиями	1
7.	Создание программ с циклами	1
8.	Создание программы по сюжету	1
9.	Создание программы по сюжету	1
<b>Кейс 1 «Игра - это просто»</b>		<b>18</b>
10.	Введение в основы программирования игр	1
11.	Игра. Сюжет игры	1
12.	Анимация спрайта	1
13.	Создание программы анимации спрайта	1
14.	Команды управления спрайтом	1
15.	Создание программы управления спрайтом	1
16.	Создание сложной анимации	1
17.	Создание программы управления несколькими спрайтами	1
18.	Создание программы управления несколькими спрайтами	1
19.	Условие соприкосновение спрайтов	1
20.	Создание простейшей игры	1
21.	Создание простейшей игры	1
22.	Создание игры по сюжету	1
23.	Создание игры по сюжету	1
24.	Создание игры по сюжету	1
25.	Создание игры по сюжету	1
26.	Создание игры по сюжету	1

27.	Подготовка к публичному выступлению	1
28.	Защита результатов работы	1
<b>Кейс 2 «Программирование квадрокоптеров»</b>		<b>41</b>
29.	Техника безопасности при полётах	1
30.	Полёт в ручном режиме	1
31.	Полёт в ручном режиме	1
32.	Полёт в ручном режиме	1
33.	Полёт в ручном режиме	
34.	Настройка ПО для подключения к БПЛА	1
35.	Настройка эмуляции	1
36.	Первый программный запуск БПЛА	1
37.	Программирование взлёта и посадки БПЛА	1
38.	Программирование взлёта и посадки БПЛА	1
39.	Программирование взлёта и посадки БПЛА	1
40.	Выполнение команд «разворот»	1
41.	Выполнение команд «изменение высоты»	1
42.	Выполнение команд «изменение позиции»	1
43.	Программирование трюков: мячик	1
44.	Программирование трюков: переворот	1
45.	Программирование трюков: посадка на руку	1
46.	Программирование трюков	1
47.	Взлет и посадка в заданных точках	1
48.	Взлет и посадка в заданных точках	1
49.	Взлет БПЛА на заданную высоту	1
50.	Программирование взлета БПЛА на заданную высоту	1
51.	Выполнение группового полёта	1
52.	Выполнение группового полёта, в ручном режиме	1
53.	Выполнение группового полёта, в ручном режиме	1
54.	Выполнение группового полёта, в ручном режиме	
55.	Выполнение группового полёта, в ручном режиме	1
56.	Полет по сложной траектории	1
57.	Полет по сложной траектории	1

58.	Выполнение группового полёта, по заданной программе	1
59.	Групповой полет, прохождение трассы	1
60.	Групповой полет, прохождение трассы	1
61.	Создание сюжета группового полета	1
62.	Создание сюжета группового полета	1
63.	Отработка полета	1
64.	Программирование группового полета	1
65.	Программирование группового полета	1
66.	Программирование группового полета	1
67.	Программирование группового полета	1
68.	Программирование группового полета	1
69.	Подготовка к публичному выступлению	1
70.	Подготовка к публичному выступлению	1
71.	Защита результатов работы	1
72.	Защита результатов работы	1
	Итого	72

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Режим деятельности	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника»
1.	Начало учебного года	01 сентября 2023 года
2.	Продолжительность учебного периода на каждом году обучения	36 учебных недель
3.	Продолжительность учебной недели	5-6 дней
4.	Периодичность учебных занятий	2 часа в неделю
5.	Кол-во занятий в учебном году	72 занятия
6.	Кол-во часов в учебном году	72 часа
7.	Окончание учебного года	31 мая 2023 года
8.	Период реализации программы	с 01 сентября 2023 года по 31 мая 2024 года

### V. Материально-технические условия реализации программы

#### Кадровое обеспечение

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю кружка, без предъявления требований к стажу работы, обладать знаниями в области информационно-компьютерных технологий.

#### Дидактическое обеспечение

Дидактический материал: компьютерные презентации, памятки, тесты, анкеты, атрибуты познавательных игр, загадки, рисунки, комплекты заданий, вопросы викторин, кроссворды, ребусы.

#### Методическое обеспечение

При организации учебно-воспитательного процесса особое внимание уделяется рациональной смене видов деятельности, активному отдыху и здоровьесбережению. Обстановка и гигиенические условия в кабинете соответствуют санитарным нормам (температура, регулярное проветривание кабинета, свежесть воздуха, рациональность освещения класса и доски).

Использование на занятиях не менее трех методов преподавания и не менее четырёх видов учебной деятельности так, как однообразность способствует утомлению.

Контроль и смена поз обучающихся, которые соответствуют видам

деятельности на занятиях.

Занятия чередуются интеллектуальными и динамическими переменами, самостоятельной практической деятельностью.

Наличие оздоровительных моментов: урок здоровья, физкультминутки, минутки релаксации, дыхательная гимнастика, гимнастика для глаз, упражнения для кистей рук, для снятия общего или локального утомления, корректирующие осанку, игровые элементы, подвижные паузы, весёлые переменки, приносят пользу организму и способствует эмоциональной разрядке, снятию утомления, повышению творческой активности.

Наличие мотивации учебной деятельности - внешняя мотивация: объективная оценка выполненной работы, похвала, поддержка, соревновательный метод, шутка, улыбка, музыкальная минутка, небольшое стихотворение и внутренняя мотивация: стремление больше узнать, радость от активности, интерес к изучаемому материалу.

Особое внимание уделяется психологическому климату на занятиях и характеру взаимоотношений в коллективе.

Создание ситуаций, позволяющих в дальнейшем использовать полученные знания, умения, навыки на практике, а не тяготиться ими как информационным балластом.

Инструктаж и соблюдение правил по технике безопасности на занятиях.

### **Аппаратное и техническое обеспечение:**

– Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками).

– рабочее место преподавателя:

ноутбук: процессор Intel Core 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, объем 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);

– компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;

– презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

– флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

– квадрокоптер DJI Ryze tello — не менее 3 шт.;

– Wi-Fi роутер.

### **Программное обеспечение:**

- Программное обеспечение Scratch 3.0 и Scratch 2.0;
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

## **VI. Список литературы и методического материала**

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. — Гомель: ИПП «Сож», 1999. — 88 с.
2. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.



