

**ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ПЕЧЕРСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА  
СМОЛЕНСКОГО РАЙОНА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ПРИНЯТО**

На заседании педагогического совета  
от « 24 » марта 2021 г.  
Протокол № 3

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ Печерской СШ  
Рябикова Н.Ф.  
« 24 » марта 2021 г.



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

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации 1 год

Автор-составил:  
Гращенко Александр Александрович,  
учитель географии.

**с. Печерск**

**2021 год**

**ДЕПАРТАМЕНТ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ПЕЧЕРСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА  
СМОЛЕНСКОГО РАЙОНА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ПРИНЯТО**

На заседании педагогического совета  
от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МБОУ Печерской СШ  
\_\_\_\_\_ Рябикова Н.Ф.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

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

Возраст обучающихся: 11-18 лет

Срок реализации 1 год

Автор-составил:  
Гращенко Александр Александрович,  
учитель географии.

**с. Печерск**

**2021 год**

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа «Шахматы» предназначена для обучающихся 11-18 лет (5-11 класс) и составлена на основе программы «Аэроквантум». Образовательная программа «Аэро» - это базовый курс для школьников, состоящий из теоретической и практической части, направленный на получение учащимися знаний в области проектирования, моделирования, конструирования, программирования, эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) навесного оборудования, стабилизированных подвесов, систем наблюдения, нацеливает учащуюся молодежь на осознанный выбор профессии.

Практическая часть обучения предусматривает самостоятельную сборку БПЛА из предоставленных конструкторов. Использование конструкторов позволяет осуществить быстрое и управляемое достижение результата, активно способствует: развитию воображения, овладению навыками моделирования и конструирования (изобретательство, инженерная эстетика, пространственная ориентация) формированию абстрактного и логического мышления, изучению свойств материалов, и проч. Сборка конструктора развивает мелкую моторику, а управление конструктором в воздухе требует от учащихся внимательного наблюдения за удаленным объектом (взгляд вдаль), что способствует снижению общей нагрузки на зрение.

Возраст учащихся, участвующих в реализации дополнительной образовательной программы – от 11 до 18 лет. В коллектив могут быть приняты желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Сроки реализации программы 36 часов.

**Актуальность** - Дистанционно пилотируемые летательные аппараты (ДПЛА) относятся к классу беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), управление данными летательными аппаратами осуществляется дистанционно, так называемым «внешним пилотом». К данному классу аппаратов относятся как спортивные радиоуправляемые модели самолетов и вертолетов, имеющих классификацию согласно правилам международной авиационной федерации (ФАИ) авиамодель, так и военные БПЛА и БПЛА специального назначения. Ранее активное развитие авиамоделизма наблюдалось в основном в области создания моделей летательных аппаратов самолетного типа, сегодня же в связи с развитием электроники и миниатюризацией электронных устройств происходит активное развитие БПЛА мультироторного типа. Появляются новые классы БПЛА по классификации ФАИ, создаются новые соревновательные дисциплины, такие как например DroneRacing (гонки дронов). В связи с этим авиамоделирование становится все более междисциплинарным. Конструирование и эксплуатация современных БПЛА требует от участников данного процесса знание основ не только аэродинамики, но и радиоэлектроники, электротехники, робототехники, программирования и т.д. И начинать вовлечение в данный процесс целесообразнее именно со школьной скамьи.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью данной дополнительной программы являются еженедельные теоретические и практические занятия, которые позволяют закрепить полученные знания и умения. На занятиях творческого объединения ребята учатся управлять БПЛА, программировать, анализировать позиции, принимать решения, логически рассуждать, соблюдать выдержку и терпение.

### **Адресат программы**

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы, от 11 до 18 лет. Принимаются все желающие мальчики и девочки при наличии интереса и мотивации к данной предметной области, как освоившие программу ознакомительного уровня, так и без предварительной подготовки.

Уровень программы – стартовый.

**Объём программы, форма образовательного процесса, режим занятий:**

Группа укомплектовывается учащимися в количестве не более 12 человек.

Режим работы 1 часа в неделю.

Реализация программы «Аэро» осуществляется очно на базе МБОУ Печерской СШ, предусматривающей 36 часов, продолжительностью занятия - 45 минут.

**Цель образовательной программы** – приобретение начальных знаний в области беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), элементов радиотехнических систем дистанционного управления и принципов их работы, авиационного моделирования, конструирования и практических навыков управления БПЛА.

**Виды занятий:**

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

**Срок освоения программы** – 1 год

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- обучение устройству беспилотных летательных аппаратов и робототехнических систем, навесного оборудования;
- обучение основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем и робототехнического навесного оборудования;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования и проектирования;
- правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании беспилотных систем и робототехники.

*Воспитывающие:*

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;
- воспитание умения работать в коллективе,
- воспитание трудолюбия и ответственности за качество работы.

*Развивающие:*

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- способствование саморазвитию личности.

**Метапредметные результаты**

- Овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления. Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера.
- Формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации; определять наиболее

эффективные способы достижения результата. Формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха.

- Овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации, установление аналогий и причинно-следственных связей, построение рассуждений.

- Готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою точку зрения и оценку событий.

- Определение общей цели и путей её достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

#### **Предметные результаты.**

- Знание техники безопасности.
- Знания по истории, применению и устройству беспилотников.
- Знание строения БПЛА.
- Навыки пайки, электромонтажа, механической сборки.
- Знания о работе полетного контроллера.
- Умение настраивать БПЛА.
- Умение подключать и настраивать оборудование симулятора.
- Навыки пилотирования БПЛА.

#### **Условия реализации программы:**

Материально-техническое обеспечение:

- Конструкторы программируемых квадрокоптеров.
- Наборы для проектной и соревновательной деятельности.
- Ноутбуки для программирования квадрокоптеров

### **Система оценки достижений планируемых результатов по программе курса**

#### **Итоговый контроль:**

- Сумма показателей за все время обучения.
- Выполнение комплексной работы по предложенной модели.
- Творческая работа по собственным схемам с использованием конструктора.

Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания квадрокоптеров.

**Мониторинг** осуществляется по двум направлениям:

- Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются практические задания.

**Виды и формы контроля:** практические работы, творческие проекты и итоговый мониторинг сформированной информационной компетентности учащихся.

### **Система оценивания каждого вида работ обучающихся**

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели квадрокоптера, также используются мини-опросы во время занятий-практикумов.

Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: *оценка и корректировка ЗУН обучающихся происходит во время изготовления коптера и проведения экспериментов.*

### **Предполагаемые результаты и критерии их оценки.**

Главным результатом реализации программы является создание каждым обучающимся своего оригинального продукта, а главным критерием оценки обучающегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата. В результате работы с конструктором квадрокоптера обучающиеся будут уметь:

- создавать реально действующие модели квадрокоптера;
- вносить свои изменения в конструкцию или настройки коптера, адаптируя его под выполнение поставленной задачи.

### **Учебный план**

№	Наименование темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	1
2.	Сборка БПЛА	15
3.	Пилотирование БПЛА	5
4.	Аэродинамика	5
5.	Автономный полёт	10
	<b>итого:</b>	<b>36ч.</b>

№	Дата	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	08.09	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Виды летательных аппаратов и их характеристики.	Каб. №13	Беседа.
2.	15.09	15.50-17.35	Мастер-класс.	1	Беспилотные летательные аппараты. Виды , характеристики, назначение.	Каб. №13	Педагогическое наблюдение.
3.	22.09	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Устройство квадрокоптеров.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
4.	06.10	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Устройство механической части квадрокоптеров.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
5.	13.10	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Устройство электрической части квадрокоптеров.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
6.	20.10	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Устройство электронной части квадрокоптеров.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
7.	27.10	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Устройства для управления квадрокоптерами.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
8.	03.11	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Полет на симуляторе	Каб. №13	Опрос.
9.	10.11	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Обучение управлению коптера на симуляторе.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
10.	17.11	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Обучение управлению коптера на симуляторе.	Каб. №13	Педагогическое наблюдение.
11.	24.11	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Обучение управлению коптера на симуляторе.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
12.	01.12	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Обучение управлению коптера на симуляторе.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
13.	08.12	15.50-17.35	Мастер-класс.	1	Проектирование гоночной трассы	Каб. №13	Педагогическое

							наблюдение.
14.	15.12	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Проектирование гоночной трассы	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
15.	22.12	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Проведение гоночных состязаний в полетном симуляторе	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
16.	29.12	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Проведение гоночных состязаний в полетном симуляторе	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
17.	13.01	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Визуальное пилотирование квадрокоптера.	Каб. №13	Опрос.
18.	20.01	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Обучение управлению коптера с помощью пульта ДУ.	Каб. №13	Опрос.
19.	27.01	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Обучение управлению коптера с помощью пульта ДУ.	Каб. №13	Опрос.
20.	03.02	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Обучение управлению коптера с помощью смартфона.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
21.	10.02	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Обучение управлению коптера с помощью смартфона.	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
22.	17.02	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Проектирование гоночной трассы	Каб. №13	Тестирование
23.	24.02	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Проектирование гоночной трассы	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
24.	03.03	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Проведение соревнований	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
25.	10.03	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Проведение соревнований	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
26.	17.03	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Основы конструирования квадрокоптеров	Каб. №13	Педагогическое наблюдение.
27.	24.03	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Изучение и подборка механической части	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.

28.	31.03	15.50-17.35	Занятие-практикум.	1	Изучение и подборка электрической части.	Каб. №13	Опрос.
29.	07.04	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Датчики на основе ультразвукового сонара и ИК дальномера	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
30.	14.04	15.50-17.35	Лекция-диалог	1	Сборка и тестирование датчиков на основе ультразвукового сонара и ИК-дальномера	Каб. №13	Опрос в ходе беседы.
31.	21.04	15.50-17.35	Занятие-практикум	1	Автономный полёт квадрокоптера	Шкодьная территория.	Педагогическое наблюдение
32.	28.04	15.50-17.35	Занятие-практикум	1	Планирование квадрокоптера	Каб. №13	Педагогическое наблюдение.
33.	05.05	15.50-17.35	Занятие-практикум	1	Сборка и программирование автономных коптеров	Шкодьная территория.	Педагогическое наблюдение.
34.	12.05	15.50-17.35	Занятие-практикум	1	Проектирование испытательной трассы	Каб. №13	Педагогическое наблюдение.
35.	19.05	15.50-17.35	Занятие-практикум	1	Проектирование испытательной трассы	Каб. №13	Педагогическое наблюдение.
36.	26.05	15.50-17.35	Занятие-практикум	1	Защита проектов. Проведение испытания программ автономных квадрокоптеров.	Каб. №13	Тестирование.

## **Литература, периодические издания и методические материалы**

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э.
2. Баумана. Электрон. журн. 2014., №8. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
3. Понфиленок О.В., Шлыков А.И., Коригодский А.А. «Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров». Москва, 2016.
4. Учебник Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf)

## **Дистанционные и очные курсы для профессионального развития, MOOC, видео, вебинары, онлайн-мастерские и т.д.**

1. Программирование на Python <https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/>
2. Курс «Основы программирования и проектирования автономных беспилотников» <http://www.copterexpress.ru/>
3. Очные курсы Программирование на C++ [https://stepik.org/course/Введение-в-программировани-e-\(C++\)-363/](https://stepik.org/course/Введение-в-программировани-e-(C++)-363/)

## **Тематические web-ресурсы: сайты, группы в социальных сетях, видеоканалы, симуляторы, цифровые лаборатории и т.д.**

1. Форум RCdesign <http://forum.rcdesign.ru/#kvadrokopty-i-multirotory> форум
2. Портал Habrabahr <https://habrahabr.ru/> портал
3. Портал Geektimes <https://geektimes.ru/> портал

## **Для обучающихся**

### **Литература и периодические издания**

1. <https://habrahabr.ru/post/227425/> статья
2. <https://geektimes.ru/post/258176/> статья
3. <https://geektimes.ru/post/258186/> статья
4. <https://habrahabr.ru/company/technoworks/blog/216437/>

### **Ресурсы для самообразования: видеоуроки, онлайн-мастерские, онлайн-квесты, тесты и т.д.**

1. Программирование на Python <https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/>
2. Программирование на C++ [https://stepik.org/course/Введение-в-программировани-e-\(C++\)-363/](https://stepik.org/course/Введение-в-программировани-e-(C++)-363/)
3. Цикл лекций CopterHack <https://copterexpress.timepad.ru/event/510375/>

### **Web-ресурсы по направлению: тематические сайты, видеоканалы, видеоролики, игры, симуляторы, цифровые лаборатории, онлайн-конструкторы и т.д.**

1. Форум RCdesign <http://forum.rcdesign.ru/#kvadrokopty-i-multirotory>
2. Портал Habrabahr <https://habrahabr.ru/> портал
3. Портал Geektimes <https://geektimes.ru/> портал