

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГИМНАЗИЯ №587 ФРУНЗЕНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ПРИНЯТА
на Педагогическом совете
ГБОУ Гимназия №587
Фрунзенского района
протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ Гимназия №587
Фрунзенского района
_____ С. Е. Кузнецова
Приказ № 421 от «30» августа 2024г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Школа юного пилота»

Срок освоения: 3 года
Возраст учащихся: 9 – 11 лет

Разработчик:
Гончаренко Олег Александрович
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка к программе.

Дополнительная общеразвивающая программа «Школа юного пилота» реализуется в ГБОУ Гимназия № 587. Данная программа разработана на основании Федерального закона от 29. 12. 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 17. 02. 2023; с изменениями и дополнениями); Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31. 03. 2022 № 678-р.; Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 27. 07. 2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Программа разработана для детей гимназии, которые стремятся овладеть управлением и техническим обслуживанием беспилотных летательных аппаратов.

Программа «Школа юного пилота» относится к **технической направленности**, ориентирована на развитие интереса детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности с целью последующего наращивания кадрового потенциала в высокотехнологичных и наукоемких отраслях промышленности.

Адресат программы – для обучения программы принимаются дети 9-11 летнего возраста.

Актуальность программы

Авиамоделизм — это один из технических видов спорта, занимаясь которым ребята получают необходимые начальные знания и технологические навыки работы с ручным инструментом, приобретают опыт постройки моделей самолетов из разнообразных материалов, участвуют в соревнованиях разных уровней. Авиамоделирование — одна из форм распространения среди учащихся знаний по основам авиационного дела и авиастроения, воспитания у них интереса к профессии летчика, конструктора, механика, технолога, испытателя самолетов, оператора беспилотных летательных аппаратов.

Ниже приведен перечень основных компетенций.

1. Умение решать сложные задачи в условиях поливариантного мира, в том числе творческого характера.
2. Формирование критического мышления является очень важной компетенцией, которая связана с оценкой качества результата своей чужой деятельности.
3. Креативность, ведь усложнение процессов требует нестандартных и оригинальных решений.
4. Управление людьми - в дальнейшем профессиональная среда станет более сложной, так как предполагается «встраивание» в производственные процессы искусственного интеллекта, робототехнических систем.
5. Навыки координации, взаимодействия в профессиональном коллективе.
6. Эмоциональный интеллект. Уже сегодня многие компании вкладывают много усилий в развитие эмпатии у сотрудников, а это умение человека сочувствовать и понимать окружающих.
7. Суждение и принятие решений, причем важно будет не только качество, но и скорость принятия решений.
8. Когнитивная гибкость, владея которой, мы сможем применить свою креативность для решения сложных задач.

Педагогическая целесообразность

Предлагаемая программа в качестве мотивирующего фактора на занятиях авиамоделизмом, предусматривает создание учащимися летающих моделей, участвующих в соревнованиях и конструктивно обеспечивающих стабильность траектории, дальности полета и маневренности. Программа «Школа юного пилота» отличается тем, что даёт возможность

учащимся овладеть знаниями в области беспилотных летательных аппаратов мультироторных систем и БЛА с фиксированным крылом.

В рамках данной программы предусматривается подготовка учащихся к участию в районных и городских соревнованиях.

Уровень освоения программы – базовый.

Объём и срок освоения программы - 3 года по 144 часа на каждый год обучения. Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения – 432

Цель программы – научиться управлять различными видами беспилотных летательных аппаратов. Выполнять техническое обслуживание и модернизацию БЛА. Формирование инженерного мышления, развитие творческих способностей учащихся, воспитание интереса к технике и труду через занятия авиамodelьным спортом.

Задачи.

1) Обучающие:

1. научиться строить планеры (свободно летающие)
2. научиться строить аэроботы на радиоуправлении;
3. изучение строения и управления мультироторных летательных аппаратов (квадрокоптеры);
4. изучение строения и управления летательных аппаратов с фиксированным крылом;
5. изучение основ теории полета;
6. обучение различным формам экспериментальной деятельности, практической и теоретической;
7. ранняя ориентация на новые технологии и методы организации практической деятельности в сфере спортивного авиамodelизма;
8. приобретение разнообразных технологических навыков, знакомство с конструкцией беспилотных летательных аппаратов, с основами аэродинамики;
9. овладение методами и приемами технических и конструкторских задач разной степени сложности, развитие технического мышления и способностей к конструированию.

2) Развивающие:

1. развивать техническое мышление и заложить способности к конструированию и изобретательности.
2. формировать критическое мышление, умение оценивать результаты своего труда и результаты труда товарищей;
3. формировать эмоционально-волевое отношение к познанию, постоянного стремления к активной деятельности;
4. развивать стремление бережного отношения к технологической среде и окружающей природе;
5. формировать у детей потребностей к саморазвитию, предприимчивости.
6. развивать у детей основы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
7. формировать и развивать дивергентное и логическое мышление;
8. развивать информационную культуру учащихся за счет использования средств ИКТ для усовершенствования беспилотников;
9. формировать общую культуру, культуру труда и организации досуга.

Воспитательные:

1. воспитывать толерантное сознание, адекватные межличностные отношения, обеспечивающие дружественное отношение учащихся в коллективе;
2. поддерживать стремление детей к самообразованию и саморазвитию;
3. активизировать интеллектуальные качества личности ребенка
4. воспитывать интерес и стремление к сознательному выбору профессии;
5. формировать умение работать в команде и индивидуально;
6. воспитывать ответственность за порученное дело;
7. воспитывать уверенность в собственных силах, силы воли и умения адекватно оценить результаты труда;
8. воспитывать стремление к победе на соревнованиях, к улучшению качества моделей и творческих проектов.

Планируемые результаты.*Личностные.*

- учащиеся смогут:

- проявлять волевые и эмоциональные качества при работе и во время участия в соревнованиях;
- проявлять устойчивый интерес к самообразованию, инициативе и сохранению творческой активности в процессе обучения;
- проявлять свои волевые качества, ответственность, целенаправленность, умение адаптироваться и осуществлять поиск лучшего варианта;
- научатся оказывать помощь другим членам коллектива в процессе работы над проектом;
- научатся работать в коллективе и индивидуально, решать вопросы, связанные с организацией деятельности на занятии;
- проявлять толерантное отношение к учащимся разных национальностей;
- повысить спортивный разряд и принять участие в районных, городских и всероссийских соревнованиях;
- научиться управлять, настраивать, программировать беспилотники.

Предметные.

- учащиеся смогут:

- овладеть основными инженерными компетенциями разных видов;
- применить знания в области аэродинамики и программирования летательных аппаратов;
- овладеть исследовательскими компетенциями в области авиамоделирования;
- научиться управлять и модернизировать дроны и проводить эксперименты с летающими аппаратами разного уровня сложности;
- освоить технику безопасности при работе с паяльными станциями и измерительными приборами
- познакомиться с правилами проведения соревнований в чемпионатном классе F-3A, F-4C, F-4U.

Метапредметные

- учащиеся смогут:

- использовать инженерные компетенции для настройки и контроля мультироторных моделей, самолетов и вертолетов;
- понимать смысл и содержание метода проектов, научатся применять его для решения конструкторских и инженерных задач и заданий;
- проявить творчество и использовать изобретательские навыки при выполнении заданий и проектов на всех стадиях выполнения работы;

- смогут ответственно подходить к решению технических задач и проблем;
- использовать информационные компетенции при освоении моделей с использованием компьютера и программного обеспечения;
- использовать различные источники информации для обучения полётом, настройки и программированию контрольных систем беспилотников;

Организационно-педагогические условия реализации программы:

- **язык реализации** – государственный язык РФ - русский;
- **форма обучения** – очная;
- **условия набора и формирования групп** – на обучение принимаются дети в возрасте 9 - 11 лет; возможно формирование групп детей разного возраста;

- формы организации и проведения занятий:

основной формой организации деятельности является занятие. Иногда используются и другие формы: практическая игра, участие в соревнованиях;

формы организации деятельности обучающихся на занятиях фронтальная: работа со всеми обучающимися одновременно – беседа, объяснение; групповая: организация работы в парах, для выполнения определенных задач; индивидуальная: отработка отдельных навыков – индивидуальный подход.

- материально-техническое оснащение: мультимедийная доска (приобретена на грант), проектор, компьютеры, симуляторы полётов, инструменты и измерительные приборы (паяльники, мультиметры, зарядные устройства и др.), оборудование для соревнований (стойки, фишки и др.)

кадровое обеспечение:

педагог дополнительного образования, знающий свой предмет и владеющий методикой преподавания предмета.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методики и технологии:

Формируемые компетенции:

Инженерные компетенции. В рамках образовательной программы «Школа юного пилота» основное внимание направлено на интеллектуальное и личностное развитие, а также на приобретение первоначальных навыков работы с простейшими инструментами и материалами. Это уровень элементарной технической грамотности и информационной культуры.

Специальные технические компетенции. В рамках данной программы формируются конкретные технические умения и навыки работы с материалами и инструментами, схемами и чертежами. Они получают первоначальные навыки корректировки и отладки, осваивают приемы проведения испытаний и исследований.

Универсальные технические компетенции. Эти компетенции, в основном, формируются за счет интеграции предметных областей и основаны на формировании универсальных учебных действий, развитии критического мышления, приобретении опыта работы в коллективе, малых группах и индивидуально.

Перечень дидактических средств: мультимедийная доска, плакаты, макеты БЛА.

ЭОР: <http://airhobby.ucoz.ru/publ/> <http://www.avmodels.ru/models/>

Информационные источники

Основные

1. М. Луцкий. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» – Общество с ограниченной ответственностью «Геоскан», 2022;
2. Сайт <https://docs.geoscan.aero/ru/master/index.html> - Документация Геоскан «Пионер».

3. Сайт <https://www.lektorium.tv/drones> - Курс «Дроны. Автономные беспилотные воздушные системы».
4. Сайт <https://clover.coex.tech/ru/metod.html> - Учебно-методическое пособие БПЛА.
5. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).
6. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).
7. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 31.10.2016).
8. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf (дата обращения 31.10.2016).
9. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
10. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).
11. 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

Дополнительные

1. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (дата обращения 31.10.2016).

Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

Список литературы, рекомендованный учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы

1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344> 2. <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>
2. <http://alexgyver.ru/quadcopters>

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид контроля: устный, письменный, практический.

Периодичность: промежуточный, итоговое оценивание.

Формы и методы отслеживания результатов: опрос, тестирование, зачёт на авиасимуляторе.

Формы фиксации результатов: диагностическая карта результатов освоения программы.

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Гимназия №587 Фрунзенского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
на Педагогическом совете
ГБОУ Гимназия №587
Фрунзенского района
протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ Гимназия №587
Фрунзенского района
_____ С. Е. Кузнецова
Приказ № 421 от «30» августа 2024г.

Календарный учебный график
реализации дополнительной общеразвивающей программы
«Школа юного пилота»
на 2023-2024 учебный год

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	1.09.2023	25.05.2024	36	144	4 часа в неделю
2 год	1.09.2024	25.05.2025	36	144	4 часа в неделю
3 год	1.09.2025	25.05.2026	36	144	4 часа в неделю

Учебный план первый год обучения

№ пп	Темы	Количество часов			Вид контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Общие сведения о программе обучения.	1	1		устный
2	Вводное занятие	1	1		устный
3	Материалы и инструменты	2	1	1	устный
4	Изготовление простых авиамоделей планеров и самолётов	30	1	29	практическая работа, участие в соревнованиях
5	Теоретические и практические занятия в области аэродинамики	14	4	10	устный, опрос
6	Занятия на авиасимуляторе	20	-	20	практическая работа, участие в соревнованиях
7	Управление полётом вертолётa	50	-	50	практическая работа, участие в соревнованиях
8	Управление вертолётom, прохождение «воздушной трассы»	14	14		практическая работа, участие в соревнованиях
9	Повторение пройденного материала	4	2	2	устный, опрос
10	Проведение школьных соревнований. Подготовка к районным соревнованиям. Итоговое занятие.	8	-	8	практическая работа, участие в соревнованиях
	Итого часов:	144	24	120	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Первый год обучения

Задачи.

Обучающие:

1. научиться строить планеры и управлять ими (свободно летающие);
2. изучение строения и управления аппаратов вертолётного типа;
3. изучение основ теории полета;
4. обучение различным формам экспериментальной деятельности, практической и теоретической;
5. ранняя ориентация на новые технологии и методы организации практической деятельности в сфере спортивного авиамоделизма;
6. приобретение разнообразных технологических навыков, знакомство с конструкцией беспилотных летательных аппаратов, с основами аэродинамики;
7. овладение методами и приемами технических и конструкторских задач разной степени сложности.

Развивающие:

1. развитие технического мышления и способностей к конструированию.
2. развивать техническое мышление и заложить способности к конструированию и изобретательности.
3. формировать критическое мышление, умение оценивать результаты своего труда и результаты труда товарищей;
4. формировать эмоционально-волевое отношение к познанию, постоянного стремления к активной деятельности;
5. развивать стремление бережного отношения к технологической среде и окружающей природе;
6. формировать у детей потребностей к саморазвитию, предприимчивости.
7. развивать у детей основы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
8. формировать и развивать дивергентное и логическое мышление;
9. развивать информационную культуру учащихся за счет использования средств ИКТ для усовершенствования беспилотников;
10. формировать общую культуру, культуру труда и организации досуга.

Воспитательные:

1. воспитывать толерантное сознание, адекватные межличностные отношения, обеспечивающие дружественное отношение учащихся в коллективе;
2. поддерживать стремление детей к самообразованию и саморазвитию детей;
3. активизировать интеллектуальные качества личности ребенка
4. воспитывать интерес и стремление к сознательному выбору профессии;
5. формировать умение работать в команде и индивидуально;
6. воспитывать ответственность за порученное дело;
7. воспитывать уверенность в собственных силах, силы воли и умения адекватно оценить результаты труда;
8. воспитывать стремление к победе на соревнованиях, к улучшению качества моделей и творческих проектов.

Календарно-тематический план первого года обучения

№	Содержание занятия	Количество	Даты	Даты по
---	--------------------	------------	------	---------

занятия		часов	по плану	факту
1 занятие	Тема. Общие сведения о программе обучения. Ознакомление учащихся с темами занятий.	1		
2 занятие	Тема. Вводное занятие. Техника безопасности на занятиях. Техника безопасности (работа с инструментами и материалами)	1		
3 занятие	Тема. Материалы и инструменты. Виды инструментов и материалов. Работа с материалами (фанера, деревянные профили, пенопласт). Работа с клеем.	2		
4 занятие	Тема. Изготовление простых авиамodelей планеров и самолётов. Теория. Изготовление летающей модели «Ласточка». Изготовление мини-планера. Изготовление планера «Сокол». Изготовление летающей модели «Чайка». Изготовление летающей модели «Истребитель».	30		
5 занятие	Тема. Теоретические и практические занятия в области аэродинамики. Понятие об атмосферном давлении. Понятие о подъёмной силе. Понятие о площади несущей поверхности. Понятие о сопротивлении воздушной среды. Аэродинамические профили поверхностей. Понятие об углах атаки.	14		
6 занятие	Тема. Занятия на авиасимуляторе в режиме «вертолёт». Подключение авиасимулятора к ПК. Настройка авиасимулятора. Тренирование моделей в симуляторе. Понятие о тангаже, крене и рыскании. Управление модели вертолётa. Отработка упражнения «висение на месте». Отработка упражнения «висение правым боком». Отработка упражнения «висение левым боком». Отработка упражнения «кабина к пилоту». Отработка упражнения «полёт по кругу».	20		
7 занятие	Тема. Управление полётом вертолётa. Изучение основных узлов и механизмов РУ вертолётa. Изучение микроконтроллера РУ	50		

	вертолѐта. Принцип работы передатчика. ТБ во время запуска и во время управления РУ вертолѐтом. «Привязка» пульта к РУ вертолѐту. Отработка упражнения «висение». Отработка упражнения «висение правым боком». Отработка упражнения «висение левым боком». Отработка упражнения «висение кабиной к пилоту». Отработка упражнения «воронка». Отработка упражнения «змейка». Отработка упражнения «ступеньки». Отработка упражнения «ворота». Отработка упражнения «посадка».			
8 занятие	Тема. Управление вертолѐтом, прохождение «воздушной трассы». Соединение всех отработанных упражнений в единый полѐт по указанному маршруту.	14		
9 занятие	Тема. Повторение пройденного материала.	4		
10 занятие	Тема. Проведение школьных соревнований. Подготовка к районным соревнованиям. Итоговое занятие.	8		

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методики и технологии:

Формируемые компетенции:

Инженерные компетенции. В рамках образовательной программы «Школа юного пилота» основное внимание направлено на интеллектуальное и личностное развитие, а также на приобретение первоначальных навыков работы с простейшими инструментами и материалами. Это уровень элементарной технической грамотности и информационной культуры.

Специальные технические компетенции. В рамках данной программы формируются конкретные технические умения и навыки работы с материалами и инструментами, схемами и чертежами. Они получают первоначальные навыки корректировки и отладки, осваивают приемы проведения испытаний и исследований.

Универсальные технические компетенции. Эти компетенции, в основном, формируются за счет интеграции предметных областей и основаны на формировании универсальных учебных действий, развитии критического мышления, приобретении опыта работы в коллективе, малых группах и индивидуально.

Перечень дидактических средств: мультимедийная доска, плакаты, макеты БЛА.

ЭОР: <http://airhobby.ucoz.ru/publ/> <http://www.avmodels.ru/models/>

Информационные источники

Основные

1. М. Луцкий. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» – Общество с ограниченной ответственностью «Геоскан», 2022;
2. Сайт <https://docs.geoscan.aero/ru/master/index.html> - Документация Геоскан «Пионер».

3. Сайт <https://www.lektorium.tv/drones> - Курс «Дроны. Автономные беспилотные воздушные системы».

4. Сайт <https://clover.coex.tech/ru/metod.html> - Учебно-методическое пособие БПЛА.

5. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).

6. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).

7. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 31.10.2016).

8. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.
Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf (дата обращения 31.10.2016).

9. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.

10. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).

11. 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

Дополнительные

1. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (дата обращения 31.10.2016).

Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

Список литературы, рекомендованный учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы

1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344> 2.

<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0> 3. <http://alexgyver.ru/quadcopters>

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид контроля: устный, письменный, практический.

Периодичность: промежуточный, итоговое оценивание.

Формы и методы отслеживания результатов: опрос, тестирование, зачёт на авиасимуляторе.

Формы фиксации результатов: диагностическая карта результатов освоения программы.

Диагностическая карта первого года обучения

	Ф.И.	Название теста и результат															
№ ПП		Знание названий: основных частей моделей (планеров, вертолётов, их назначение)			Умение изготавливать и управлять планером (бросок на точность и дальность)			Умение управлять вертолётom (взлёт, посадка, движение по прямой)			Умение настраивать пульт управления микровертолёта (соединение, переключение режимов, триммирование)			Умение пользоваться зарядными устройствами (характеристики, режимы, функции)			Средний балл
1																	

	Общий средний балл по группе	
--	------------------------------	--

Учебный план второй год обучения

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Краткое повторение пройденного материала за предыдущий год.	1	1		устный
2	Из чего состоит вертолёт. Механика и электроника.	10	10	-	устный
3	Из чего состоит квадрокоптер. Рама. Пропеллеры. Принцип работы пропеллеров.	10	10	-	устный
4	Занятия на авиасимуляторе в режиме «квадрокоптер» визуально. Отработка упражнения «pitch», «roll», «yaw», «полёт с виражами»	50	-	50	практическая работа
5	Электроника квадрокоптера начинающего уровня. Принцип работы безколлекторного двигателя. Принцип работы контроллера.	10	10	-	устный
6	Управление полётом квадрокоптера в визуальном режиме. Отработка упражнения «висение на месте». Отработка упражнения «полёт по прямой». Упражнение «полёт с препятствиями»	50	5	45	практическая работа
7	Проведение школьных соревнований. Подготовка к районным соревнованиям. Итоговое занятие.	13	-	13	участие в соревнованиях
	Итого часов:	144	36	108	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Второй год обучения

Задачи.

Обучающие:

1. изучение основ теории конструкций аппаратов вертолётного типа;
2. изучение основ теории конструкций мультироторного типа;
3. изучение строения и управления мультироторных летательных аппаратов (квадрокоптеры);
4. изучение разных типов двигателей;
5. изучение основ теории полета на вертолётах;
6. научиться строить и управлять аэроботами на радиуправлении;
7. обучение различным формам экспериментальной деятельности, практической и теоретической;
8. Освоить технику безопасности при работе с паяльными станциями и измерительными приборами
9. Познакомиться с правилами проведения соревнований в чемпионатном классе F-3A, F-4C, F-4U.
10. приобретение разнообразных технологических навыков, знакомство с конструкцией

- беспилотных летательных аппаратов, с основами аэродинамики;
11. овладение методами и приемами технических и конструкторских задач разной степени сложности.

Развивающие:

1. развитие технического мышления и способностей к конструированию.
2. развивать техническое мышление и заложить способности к конструированию и изобретательности.
3. формировать критическое мышление, умение оценивать результаты своего труда и результаты труда товарищей;
4. формировать эмоционально-волевое отношение к познанию, постоянного стремления к активной деятельности;
5. развивать стремление бережного отношения к технологической среде и окружающей природе;
6. формировать у детей потребностей к саморазвитию, предприимчивости.
7. развивать у детей основы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
8. формировать и развивать дивергентное и логическое мышление;
9. развивать информационную культуру учащихся за счет использования средств ИКТ для усовершенствования беспилотников;
10. формировать общую культуру, культуру труда и организации досуга.

Воспитательные:

1. воспитывать толерантное сознание, адекватные межличностные отношения, обеспечивающие дружественное отношение учащихся в коллективе;
2. поддерживать стремление детей к самообразованию и саморазвитию детей;
3. активизировать интеллектуальные качества личности ребенка
4. воспитывать интерес и стремление к сознательному выбору профессии;
5. формировать умение работать в команде и индивидуально;
6. воспитывать ответственность за порученное дело;
7. воспитывать уверенность в собственных силах, силы воли и умения адекватно оценить результаты труда;
8. воспитывать стремление к победе на соревнованиях, к улучшению качества моделей и творческих проектов.

Календарно-тематический план второго года обучения

№ занятия	Содержание занятия	Количество часов	Даты по плану	Даты по факту
1 занятие	Тема. Вводное занятие. Краткое повторение пройденного материала за предыдущий год.	1		
2 занятие	Тема. Из чего состоит вертолёт. Механика и электроника.	10		
3 занятие	Тема. Из чего состоит квадрокоптер. Рама. Пропеллеры. Принцип работы пропеллеров.			
4 занятие	Тема. Занятие на авиасимуляторе в режиме «квадрокоптер» визуально. Отработка упражнения «висение» Отработка упражнения «pitch», «roll», «yaw», «полёт с виражами».	50		

5 занятие	Тема. Электроника квадрокоптера начинающего уровня. Принцип работы безколлекторного двигателя. Принцип работы контроллера.	10		
6 занятие	Тема 6. Управление полётом квадрокоптера в визуальном режиме. Отработка упражнения «висение на месте». Отработка упражнения «полёт по прямой». Упражнение «полёт с препятствиями»	50		
7 занятие	Тема. Проведение школьных соревнований. Подготовка к районным соревнованиям. Итоговое занятие.	13		

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методики и технологии:

Формируемые компетенции:

Инженерные компетенции. В рамках образовательной программы «Школа юного пилота» основное внимание направлено на интеллектуальное и личностное развитие, а также на приобретение первоначальных навыков работы с простейшими инструментами и материалами. Это уровень элементарной технической грамотности и информационной культуры.

Специальные технические компетенции. В рамках данной программы формируются конкретные технические умения и навыки работы с материалами и инструментами, схемами и чертежами. Они получают первоначальные навыки корректировки и отладки, осваивают приемы проведения испытаний и исследований.

Универсальные технические компетенции. Эти компетенции, в основном, формируются за счет интеграции предметных областей и основаны на формировании универсальных учебных действий, развитии критического мышления, приобретении опыта работы в коллективе, малых группах и индивидуально.

Перечень дидактических средств: мультимедийная доска, плакаты, макеты БЛА.

ЭОР: <http://airhobby.ucoz.ru/publ/> <http://www.avmodels.ru/models/>

Информационные источники

Основные

1. М. Луцкий. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» – Общество с ограниченной ответственностью «Геоскан», 2022;

2. Сайт <https://docs.geoscan.aero/ru/master/index.html> - Документация Геоскан «Пионер».

3. Сайт <https://www.lektorium.tv/drones> - Курс «Дроны. Автономные беспилотные воздушные системы».

4. Сайт <https://clover.coex.tech/ru/metod.html> - Учебно-методическое пособие БПЛА.

5. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).

6. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).

7. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 31.10.2016).

8. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf (дата обращения 31.10.2016).
9. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
10. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).
11. 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
- Дополнительные*
1. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (дата обращения 31.10.2016).
- Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
- Список литературы, рекомендованный учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы*
1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344> 2. <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0> 3. <http://alexgyver.ru/quadcopters>

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид контроля: устный, письменный, практический.

Периодичность: промежуточный, итоговое оценивание.

Формы и методы отслеживания результатов: опрос, тестирование, зачёт на авиасимуляторе.

Формы фиксации результатов: диагностическая карта результатов освоения программы.

Диагностическая карта второго года обучения

	Ф.И.	Название теста и результат															
№ п\п		Знание названий: основных частей моделей (квадрокоптеров их назначение)			Знание названий: основных частей квадрокоптера			Принцип работы пропеллеров на квадрокоптере			Знание понятий «pitch», «roll», «yaw», «полёт с виражами»			Умение управлять квадрокоптером на симуляторе (висение, полёт по кругу)			Средний балл
1																	
		Общий средний балл по группе															

Учебный план третий год обучения

№ п\п	Название темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Повторение пройденного материала.	1	1		устный
2	Из чего состоит квадрокоптер.	20	20		устный

	Механика и электроника (углублённые знания)				
3	Принимающие и передающие FPV устройства.	5	5		устный
4	Занятия на авиасимуляторе «полёт в режиме FPV»	45		45	практическая работа
5	Изучение программы «Betaflight»	10	10		устный
6	Управление полётом квадрокоптера в режиме FPV.	45		45	практическая работа
7	Беспилотные летающие аппараты с фиксированным крылом.	8	8		устный
8	Проведение школьных соревнований. Подготовка к районным и городским соревнованиям.	10		10	практическая работа
	Итого часов:	144	44	100	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Третий год обучения

Задачи:

Обучающие

1. Изучить принцип работы принимающих FPV устройств.
2. Научиться управлять квадрокоптером в режиме FPV.
3. Изучить программу «Betaflight» (начальный уровень)
4. Изучить конструкцию БЛА с фиксированным крылом.

Развивающие:

1. развитие технического мышления и способностей к конструированию.
2. развивать техническое мышление и заложить способности к конструированию и изобретательности.
3. формировать критическое мышление, умение оценивать результаты своего труда и результаты труда товарищей;
4. формировать эмоционально-волевое отношение к познанию, постоянного стремления к активной деятельности;
5. развивать стремление бережного отношения к технологической среде и окружающей природе;
6. формировать у детей потребностей к саморазвитию, предприимчивости.
7. развивать у детей основы технического мышления, изобретательности, творческой инициативы;
8. формировать и развивать дивергентное и логическое мышление;
9. развивать информационную культуру учащихся за счет использования средств ИКТ для усовершенствования беспилотников;
10. формировать общую культуру, культуру труда и организации досуга.

Воспитательные:

1. воспитывать толерантное сознание, адекватные межличностные отношения, обеспечивающие дружественное отношение учащихся в коллективе;
2. поддерживать стремление детей к самообразованию и саморазвитию детей;
3. активизировать интеллектуальные качества личности ребенка
4. воспитывать интерес и стремление к сознательному выбору профессии;
5. формировать умение работать в команде и индивидуально;
6. воспитывать ответственность за порученное дело;
7. воспитывать уверенность в собственных силах, силы воли и умения адекватно оценить

- результаты труда;
8. воспитывать стремление к победе на соревнованиях, к улучшению качества моделей и творческих проектов.

Календарно-тематический план третьего года обучения

№ занятия	Содержание занятия	Количество часов	Даты по плану	Даты по факту
1 занятие	Тема. Вводное занятие. Повторение пройденного материала.	1		
2 занятие	Тема. Из чего состоит квадрокоптер. Механика и электроника (углублённые знания). Виды рам квадрокоптера. Виды обтекателей квадрокоптера. Принцип работы безколлекторного мотора. Полётный контроллер квадрокоптера. Камера квадрокоптера. Видеопередатчик. Виды пропеллеров.	20		
3 занятие	Тема. Принимающие и передающие FPV устройства. Шлемы с FPV приёмниками. Виды FPV антенн. Регулировка диапазонов и каналов. Подключение и регулировки FPV устройств.	5		
4 занятие	Тема. Занятия на авиасимуляторе «полёт в режиме FPV».	45		
5 занятие	Тема. Изучение программы «Betaflight»	10		
6 занятие	Тема. Управление полётом квадрокоптера в режиме FPV. Отработка упражнения «висение на месте», «полёт по прямой», упражнение «pitch», «roll», «yaw», «полёт с препятствиями»	45		
7 занятие	Тема. Беспилотные летающие аппараты с фиксированным крылом. Виды крыльев, двигателей, бортовое оборудование.	8		
8 занятие	Тема. Проведение школьных соревнований. Подготовка к районным и городским соревнованиям.	10		

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методики и технологии:

Формируемые компетенции:

Инженерные компетенции. В рамках образовательной программы «Школа юного пилота» основное внимание направлено на интеллектуальное и личностное развитие, а также на приобретение первоначальных навыков работы с простейшими инструментами и материалами. Это уровень элементарной технической грамотности и информационной культуры.

Специальные технические компетенции. В рамках данной программы формируются конкретные технические умения и навыки работы с материалами и инструментами, схемами и чертежами. Они

получают первоначальные навыки корректировки и отладки, осваивают приемы проведения испытаний и исследований.

Универсальные технические компетенции. Эти компетенции, в основном, формируются за счет интеграции предметных областей и основаны на формировании универсальных учебных действий, развитии критического мышления, приобретении опыта работы в коллективе, малых группах и индивидуально.

Перечень дидактических средств: мультимедийная доска, плакаты, макеты БЛА.

ЭОР: <http://airhobby.ucoz.ru/publ/> <http://www.avmodels.ru/models/>

Информационные источники

Основные

1. М. Луцкий. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» – Общество с ограниченной ответственностью «Геоскан», 2022;
2. Сайт <https://docs.geoscan.aero/ru/master/index.html> - Документация Геоскан «Пионер».
3. Сайт <https://www.lektorium.tv/drones> - Курс «Дроны. Автономные беспилотные воздушные системы».
4. Сайт <https://clover.coex.tech/ru/metod.html> - Учебно-методическое пособие БПЛА.
5. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> (дата обращения 31.10.2016).
6. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата обращения 31.10.2016).
7. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/> (дата обращения 31.10.2016).
8. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf (дата обращения 31.10.2016).
9. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
10. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> (дата обращения 31.10.2016).
11. 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

Дополнительные

1. Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (дата обращения 31.10.2016).

Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

Список литературы, рекомендованный учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы

1. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344> 2. <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0> 3. <http://alexgyver.ru/quadcopters>

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид контроля: устный, письменный, практический.

Периодичность: промежуточный, итоговое оценивание.

Формы и методы отслеживания результатов: опрос, тестирование, зачёт на авиасимуляторе.
 Формы фиксации результатов: диагностическая карта результатов освоения программы.

Диагностическая карта второго года обучения

	Ф.И.	Название теста и результат															
№ ПП		Знание названий: основных частей моделей (самолётов, квадрокоптеров их назначение)			Умение управлять самолётом на симуляторе (взлёт, посадка полёт по кругу)			Знание названий FPV устройств			Умение управлять квадрокоптером на симуляторе (полёт через ворота на время)			Умение управлять квадрокоптером FPV (полёт через ворота на время)			Средний балл
1																	
		Общий средний балл по группе															

ПЕРЕЧЕНЬ нормативных правовых актов

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
11. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления

детей и молодежи».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1403030/2022-30338(1) 2 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

13. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

14. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»