

Краевое государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Камчатский центр детского и юношеского технического творчества»



«Утверждаю»
Директор КГБУДО «Камчатский центр
детского и юношеского
технического творчества»
А.А. Юхин
Протокол №1 методического совета
от «31» августа 2020 г.

Образовательная программа
**Подразделения «Детский технопарк «Кванториум-
Камчатка»**
направление «Аэроквантум»

для учащихся от 7 до 10 лет
срок реализации 1 год

Авторы-составители:
Вальков О.Н., педагог
дополнительного образования;
Ковальчук В.И., педагог
дополнительного образования.

г. Петропавловск-Камчатский

2020 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире БПЛА (беспилотные летательные аппараты играют всё большую роль. Область их применения крайне обширна — начиная от использования в сфере развлечений (кинематограф, телевидение), и заканчивая наукой, сельским хозяйством и социальной сферой. Неудивительно, что рынок БПЛА постоянно растёт, а сама отрасль становится всё более значимой в жизни общества, создавая новые рабочие места и профессии, связанные с БПЛА.

Также невозможно не заметить широкий интерес к БПЛА не только со стороны специалистов, но и обычных энтузиастов. Всё это связано с тем, что благодаря быстрому развитию отрасли, роль беспилотных летательных аппаратов постоянно переосмысливается, а современные технологии позволяют успешно использовать их в самых разных сферах, и для выполнения самых разнообразных задач, что ещё раз говорит о том, что БПЛА обладают огромным потенциалом и могут значительно экономить материальные и человеческие ресурсы, а значит, что их применение в ближайшее время только вырастет.

Это доказывает и появление новых рабочих мест, связанных с БПЛА. На современном рынке труда такие профессии как инженер-программист БПЛА, оператор БПЛА или конструктор БПЛА являются престижными и хорошо оплачиваемыми.

Основной задачей данного курса является обучение специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БПЛА.

Кроме того, указанный курс позволяет привить ребёнку интерес к техническому творчеству, а также заложит основные навыки для работы над техническими проектами разного уровня, что в дальнейшем может положительно повлиять на выбор его профессиональной деятельности.

ЦЕЛЬ

Целью является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: конструирование, материаловедение, чтение схем, прикладное применение БПЛА.

Образовательная программа направлена на развитие в ребёнке интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребёнка.

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

ЗАДАЧИ

Образовательные:

- использование современных разработок по БПЛА в области образования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА и моделей ЛА;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- приучение к регламенту соревнований;

Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству;
- прививание понимания важности техники безопасности и последствий ее нарушения;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

Развивающие:

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

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Данная программа рассчитана на обучающихся от 7 до 10 лет, набор в группы детей для занятий в объединение свободный, по желанию; группы комплектуются разновозрастные, учитывая индивидуальные особенности детей. Группы могут быть смешанными по возрасту.

Занятия проводятся по 14 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 30 минут работы.

Для успешной работы объединения имеется: оборудованный кабинет, отвечающий санитарно-гигиеническим требованиям, необходимые материалы, инструменты, оборудование.

Эффективность реализации программы зависит от многих факторов: возрастного состава группы, начального уровня подготовки, заинтересованности участников образовательного процесса, наличия у обучающихся таких качеств как терпение, усидчивость, аккуратность, стремление к достижению лучших результатов деятельности. Важнейшим условием успешной реализации программы является личность педагога, его практический опыт, умение увлечь ребят.

ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Для успешной реализации программы педагогом используются следующие формы работы: фронтальные, групповые и индивидуальные.

Фронтальная форма используется для изучения нового материала, информация подается всей группе.

Индивидуальная форма используется при самостоятельной работе учащихся, во время которой педагог направляет процесс в нужную сторону.

Групповая форма помогает педагогу сплотить группу, занять ребят общим делом, способствует качественному выполнению задания, активно используется в проектной деятельности.

Обучение проводится с использованием различных форм организации занятий: лекция, дискуссия, круглый стол, мозговой штурм, DataScouting, демонстрация, консультация, соревнование, эксперимент, ролевые, деловые, командообразующие игры, практическая и самостоятельная работа.

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: конкурсы, выставки, фестивали, соревнования, экскурсии и т.д.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, пенополистирол, углепластик, data scouting и т.п.;
- виды летательных аппаратов;
- наименования наиболее часто используемых дронов;
- технологию построения БПЛА;
- правила безопасной работы;
- основные компоненты БПЛА;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя ОС, работу с информацией;
- основные приемы моделирования ЛА;
- основные приемы конструирования БПЛА.

уметь:

- создавать элементарные модели летательных аппаратов;
- пользоваться различными датчиками;

- работать с браузером;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с схемами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования;
- управлять БПЛА в режиме визуального пилотирования и FPV (вид от первого лица).

освоить навыки:

- исследовательской, проектной и социальной деятельности;
- логического мышления;
- периодической оценки результатов собственной работы;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- принятия инженерных решений, поиска необходимой информации в различных источниках.

Основным критерием освоения программы является активное участие в исследовательской деятельности и командной работе. Программа считается успешно освоенной после защиты практических и теоретических заданий каждым обучающимся.

ВИДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Диагностика прогнозируемого результата проводится ежегодно в три этапа: вводная, промежуточная и итоговая аттестация с помощью сдачи зачётов на исполнение заданных фигур пилотажа на симуляторе полёта, исполнение заданных фигур пилотажа на БПЛА, письменное тестирование, устный опрос, демонстрация созданной модели летательного средства. Кроме того, анализируются и обобщаются результаты проводимых выставок, фестивалей и соревнований, в которых участвовали воспитанники. Соревнования, фестивали и выставки проводятся на уровне организации, края и России. В краевых и национальных соревнованиях принимают участие ребята, достигшие высоких результатов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Год обучения	Нагрузка (час. в неделю)	Кол-во обучающихся	Возраст обучающихся	Всего часов	Из них	
					Т	ПР
I	4	14	7-10 лет	144	40	104

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел	Количество часов		Всего
		Т	ПР	
Вводный модуль				
1.	Организационные вопросы	2	-	2
2.	Материалы и инструменты	4	-	4
2.1	Материалы	2	-	2
2.2	Инструменты	2	-	2
3.	Лабораторная работа «Усложненные модели самолетов из бумаги»	-	8	8
3.1	Модель самолета «Стрела»	-	2	2
3.2	Модель самолета «Сокол»	-	2	2
3.3	Модель самолета «Дельта»	-	2	2
3.4	Планер из картона	-	2	2
4.	Творческое задание «Воздушный змей»	2	12	14
4.1	Воздушный змей.	2	-	2
4.2	Воздушный змей Каркас	-	2	2
4.3	Воздушный змей Обтяжка	-	2	2
4.4	Воздушный змей Уздечки	-	2	2
4.5	Воздушный змей Хвост	-	2	2
4.6	Воздушный змей Украшение	-	2	2
4.7	Соревнование по запуску воздушных змеев	-	2	2
5.	Учебная задача «Мультироторы»	6	16	22
5.1	Вводное занятие	2	-	2
5.2	Строение квадрокоптера	2	-	2
5.3	Принципы управления	2	-	2
5.4	Симулятор квадрокоптера	-	2	2
5.5	Визуальный полет	-	2	2
5.6	Визуальный полет. Удержание высоты	-	2	2
5.7	Визуальный полет Перемещение в плоскости	-	2	2
5.8	Соревнование	-	2	2
5.9	Полет от первого лица. Удержание высоты	-	2	2
5.10	Полет от первого лица. Полет по трассе	-	2	2
5.11	Соревнования «Гонка квадрокоптеров»	-	2	2

6.	Лабораторная работа «Аэродинамика крыла»	4	6	10
6.1	Вводная часть	2	-	2
6.2	Сравнение летательных аппаратов: самолётов, вертолетов, БПЛА и др.	2	-	2
6.3	Моделирование части крыла	-	2	2
6.4	Сборка крыла	-	2	2
6.5	Тестирование полученных работ	-	2	2
7.	Командная игра «Словесный портрет»	-	2	2
8.	Лабораторная работа «Полёт на симуляторе»	-	4	4
8.1	Освоение симулятора	-	2	2
8.2	Отработка навыков	-	2	2
9.	Проверка полученных за время учебного процесса знаний	-	6	6
9.1	Проверка знаний ТБ, основ управления коптером, пилотирования	-	2	2
9.2	Проверка навыков пилотирования на симуляторе, визуального пилотирования.	-	2	2
9.3	Зачёт по созданию собственной модели летательного средства.	-	2	2
	Итого за вводный модуль	18	54	72
	Углубленный модуль			
1.	Вводное занятие	2	-	2
2.	Кейс «Материалы и инструменты»	4	6	10
2.1.	Материалы	2	-	2
2.2.	Инструменты	2	-	2
2.3.	Создание моделей не требующих ручного инструмента	-	2	2
2.4.	Создание моделей требующих ручного инструмента	-	2	2
2.5.	Сравнение моделей из разных материалов	-	2	2
3.	Командная игра «Яйцепад»	-	2	2
4.	Кейс «Визуальное пилотирование БПЛА»	4	18	22
4.1.	Техника безопасности при запуске БПЛА	2	-	2
4.2.	Аппаратура радиоуправления БПЛА, принцип работы, её возможности и настройки.	-	2	2
4.3.	Основные полётные режимы – Arm/Disarm, Stab, Acro, Horizont.	-	2	2
4.4.	Полёт на симуляторе	-	2	2
4.5.	Полёт на симуляторе с отработкой элементов пилотажа	-	2	2

4.6.	Выполнение простых фигур пилотажа. Взлёт, висение и посадка	-	2	2
4.7.	Выполнение простых фигур пилотажа. Полёты вперед – назад и влево-вправо	-	2	2
4.8	Выполнение простых фигур пилотажа. Полёт по кругу хвостом к себе	-	2	2
4.9	Выполнение простых фигур пилотажа. Полёт боком к себе	-	2	2
4.10	Выполнение простых фигур пилотажа. Полёт по кругу	-	2	2
4.11	Гонка дронов	-	2	2
5.	Кейс «Виды летательных аппаратов»	2	10	12
5.1.	Создание самолетов из бумаги и их запуск	2	-	2
5.2.	Самостоятельный сбор информации по видам летательных аппаратов, их технических особенностей	-	2	2
5.3.	Совместный анализ полученной информации и обсуждение	-	2	2
5.4.	Планирование и выбор материала для создания моделей	-	2	2
5.5	Планирование и выбор материала для создания моделей	-	2	2
5.6	Запуск изготовленных моделей и рефлексия	-	2	2
6.	Лабораторная работа «Датчики»	6	2	8
6.1.	Виды датчиков и их особенности	2	-	2
6.2.	Телеметрия: теоретическая часть	2	-	2
6.3.	Телеметрия: практическая часть	2	-	2
6.4.	Тестирование по пройденному материалу	-	2	2
7.	Командные игры «клубок» и «идеальный квадрат»	-	2	2
8.	Кейс «Сломанная рама»	4	6	10
8.1.	Введение в 3D печать	2	-	2
8.2.	3D печать для БПЛА	2	-	2
8.3.	Создание 3D модели рамы Nanorix	-	2	2
8.4.	Печать рамы Nanorix на 3D принтере	-	2	2
8.5.	Установка и тестирование рамы БПЛА	-	2	2
9.	Техника безопасности в новогодние праздники	-	2	2
10.	Соревнование «Гонка квадрокоптеров»	-	2	2
	Итого за углубленный модуль:	22	50	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Организационные вопросы

Всего часов – 2, из них: теоретических – 2, практических – 0.

Краткое содержание

Цели и задачи обучения, ознакомление с планом работы на учебный год, расписанием занятий, правилами поведения на занятиях. Решение организационных вопросов. Правила безопасности труда.

Тема 2. Материалы и инструменты

Всего часов – 4, из них: теоретических – 4, практических – 0.

Краткое содержание

Виды и свойства материалов, применяемых на занятиях (Бумага, картон, пенополистирол, пластмасса, фанера). Инструменты для ручных работ: канцелярский нож, лобзик, плоскогубцы, ручная дрель. Техника безопасности

Тема 3. Лабораторная работа «Усложненные модели самолетов из бумаги»

Всего часов – 8, из них: теоретических – 0, практических – 8.

Краткое содержание

Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием, теория пайки. Работа с паяльным оборудованием. Сборка моделей летательных средств

Тема 4. Творческое задание «Воздушный змей»

Всего часов – 14, из них: теоретических – 2, практических – 12.

Краткое содержание

Поэтапная сборка воздушного змея, тестирование, запуск и соревнования среди всех созданных моделей.

Тема 5. Учебная задача «Мультироторы»

Всего часов – 22, из них: теоретических – 6, практических – 16.

Краткое содержание

История возникновения мультироторов, типы мультироторов, основные сферы применения мультироторов, техника безопасности, Строение квадрокоптера, Принципы управления дроном, основы симулятора квадрокоптера, визуальный полет с изучением элементов пилотажа.

Тема 6. Лабораторная работа «Аэродинамика крыла»

Всего часов – 10, из них: теоретических – 4, практических – 6.

Краткое содержание

Принципы аэродинамического полёта, подъемная сила и способы ее повышения, сравнение известных летательных аппаратов по характеристикам, Моделирование части крыла, Сборка крыла, тестирование полученных работ.

Тема 7. Командная игра «Словесный портрет»

Всего часов – 2, из них: теоретических – 0, практических – 2.

Краткое содержание

Повествование правил игры, игра на коммуникацию.

Тема 8. Лабораторная работа «Полёт на симуляторе»

Всего часов – 4, из них: теоретических – 0, практических – 4.

Краткое содержание

Знакомство с симулятором полёта, отработка навыков полёта.

Тема 9. Проверка полученных за время учебного процесса знаний

Всего часов – 6, из них: теоретических – 0, практических – 6.

Краткое содержание

Выявление сильных и слабых сторон, выявление пробелов в знаниях, во время устного и практического тестирования. Принятие зачёта по итогу демонстрации самостоятельной работы над моделью летательного средства.

Тема 10. Вводное занятие

Всего часов – 2, из них: теоретических – 2, практических – 0.

Краткое содержание

Цели и задачи обучения, ознакомление с планом работы на учебный год, расписанием занятий, правилами поведения на занятиях. Решение организационных вопросов. Правила безопасности труда.

Тема 11. Кейс «Материалы и инструменты».

Всего часов – 10, из них: теоретических – 4, практических – 6.

Краткое содержание

Виды и свойства материалов, применяемых для создания моделей летательных средств. Перечень и правила работы с ручным инструментом. Обучающийся получит навык создания моделей летательных средств с/без помощи ручного инструмента, а также сможет сравнить свою работу с работами своих товарищей и проанализировать недостатки и преимущества каждой модели.

[Приложение 1. Кейс «Материалы и инструменты».](#)

Тема 12. Командная игра «Яйцепад»

Всего часов – 2, из них: теоретических – 0, практических – 2.

Разъяснение правил и игра «Яйцепад».

Тема 13. Кейс «Визуальное пилотирование БПЛА»

Всего часов – 22, из них: теоретических – 4, практических – 18.

Краткое содержание

Через 3 месяца стартует соревнование “Гонка дронов”, в которой определится лучший пилот Кванториум Камчатка и будет награждён ценным призом. Наша задача изучить разные аспекты управления квадрокоптером и потренироваться.

[Приложение 2. Кейс «Визуальное пилотирование БПЛА»](#)

Тема 14. Кейс «Виды летательных аппаратов».

Всего часов – 12, из них: теоретических – 2, практических – 10.

Краткое содержание

У Игоря из этой группы сломана нога и он не сможет посещать занятия, как минимум, месяц. Очень хочется порадовать мальчишку и сделать для него самое лучшее летательное средство на которое мы способны!

[Приложение 3. Кейс «Виды летательных аппаратов».](#)

Тема 15. Лабораторная работа «Датчики»

Всего часов – 8, из них: теоретических – 6, практических – 2.

Краткое содержание.

Виды датчиков и их особенности. Телеметрия: теоретическая и практическая части. Тестирование по пройденному материалу.

Тема 16. Командные игры «Клубок» и «Идеальный квадрат»

Всего часов – 2, из них: теоретических – 0, практических – 2.

Краткое содержание.

Разъяснение правил и игры «Клубок», «Идеальный квадрат».

Тема 17. Кейс «Сломанная рама»

Всего часов – 10, из них: теоретических – 4, практических – 6.

Краткое содержание.

Изучение истории возникновения, принципов работы, применяемых материалах 3D-печати, изучение создания 3D-моделей и освоивание на практике 3D-печати своего изделия, а также его тест.

[Приложение 4. Кейс «Сломанная рама»](#)

Тема 18. Техника безопасности в новогодние праздники

Всего часов – 2, из них: теоретических – 2, практических – 0.

Краткое содержание.

Техника безопасности в новогодние праздники

Тема 19. Соревнование «Гонка квадрокоптеров»

Всего часов – 2, из них: теоретических – 2, практических – 0.

Краткое содержание.

Соревнование на дронах из арсенала квантума.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Обязательное учебное оборудование

1. Конструктор квадрокоптера для изучения основ сборки квадрокоптера «Nanorix»
2. Квадрокоптер для изучения основ пилотирования с дополнительными аккумуляторами «COEX Сума 5ХС» с четырьмя доп. АКБ. повышенной ёмкости и зарядкой-хабом
3. Квадрокоптер тренировочный RFT для FPV полетов Blade Inductrix FPV RTF
4. Квадрокоптер тренировочный RTF для FPV полетов Blade Inductrix FPV BNF
5. Трасса для гонок дронов с системой автоматической фиксации пролетов
6. Предметы канцелярского обеспечения типа карандаш/ручка/бумага формата А4/картон/канцелярский нож/ножницы/клей-карандаш
7. Набор инструментов, включающий в себя: дрель ручная, лобзик, плоскогубцы
8. Термопластик для печати на 3D-принтере типа PLA

Компьютерное оборудование

17. Ноутбук 15.6" Ноутбук HP ENVY x360 15-bq101ur
18. Мышь Мышь проводная Sven RX-515 Silent серый
19. Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)
20. Тележка для хранения и транспортировки ноутбуков
21. МФУ А4 ч\б МФУ Epson WorkForce Pro WF-M5690DWF с повышенным ресурсом печати
22. Веб-камера Logitech Webcam HD Pro C310
23. Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек Wi-Fi роутер MikroTik RB962UiGS-5НacT2HnT

Презентационное оборудование

24. Моноблочное интерактивное устройство
25. Моторизированный, поворотный кронштейн, для телевизоров на стену
26. Сетевой удлинитель 3м
27. Корзина для бумаг BRAUBERG «Germanium»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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>
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. — Рига, 2010. — Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. — МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. — 2012. №3. — Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
4. Валерий Яценков. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>
5. Александр Фоменко. Аэроквантум тулкит. М.: ФНФРО, 2019 – 154 с.
6. Земцова Т., Красновская О., Цыпилева Е., Шадрина И. (ред.). Энциклопедия. Самолеты и другие летательные аппараты <https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/1015005/>
- 7.Йохансон Карл. Вся АВИАтехника. 40стр. <https://samokatbook.ru/catalog/knigi-malyshy-doshkolniki/knizhki-kartinki/vsya-aviatekhnika/>
8. Андрей Гришин. Самолёты и другие летательные аппараты. Количество страниц: 352. <https://azbooka.ru/books/samolyety-i-drugie-letatelnye-apparaty>