

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛИДЕР»

МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ» Г. ВЕЛИКИЕ ЛУКИ

РЕКОМЕНДОВАНО:
на заседании педагогического совета
ГАОУ ДО «Лидер»
Протокол от 14.08.2023 №3

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»
И.В. Васильев
Приказ от 14.08.2023 № 51-13/07



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«АЭРО. Основы разработки БАС. Углубленный модуль»

Программа рассчитана для реализации на базе
мобильного технопарка «Кванториум»

Срок реализации: 36 часов

Направленность: Техническая
Возраст обучающихся: 12-18 лет

Составитель:
Бизюлев Игорь Валерьевич,
педагог дополнительного образования

Великие Луки
2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Актуальность	3
1.3. Цели, задачи	4
1.4. Реализация программы в части компетенций	5
1.5. Нагрузка, количество часов	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....	7
2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности	7
2.2. Учебно-тематический план	7
2.3. Содержание учебно-тематического плана.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	11
3.1. Материально-техническое обеспечение рабочей программы	11
3.2. Методические материалы	11
3.3. Информационное обеспечение образовательного процесса	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ	13
4.1. Формы и методы контроля	13
4.2. Оценочные материалы	13
4.3. Планируемые результаты	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Настоящая программа дополнительного образования детей имеет техническую направленность. Обучение по данной программе направлено на приобретение учащимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования БПЛА, программирования и моделирования, а также проведение исследований, создание и работу над проектами.

Программа разработана на основе и с учётом:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015
- Положение о мобильном технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 марта 2020 г.

1.2. Актуальность

На настоящий момент все возрастает необходимость новых безопасных, быстрых экономически рациональных методов логистики грузов, инспекции высотных сооружений, изучения земной поверхности и других, для которых использование авиации наиболее эффективно. Для решения этих и многих других задач – использование беспилотных летательных аппаратов (далее - БПЛА) одно из самых перспективных направлений ввиду их доступности и экономической целесообразности. Развитие микроэлектроники, доступность новых конструкционных материалов и аддитивные технологии создания объектов позволяют создавать полезные и безопасные летательные аппараты,

способные выполнять самые различные функции. Для создания таких летательных аппаратов требуются высококлассные технические специалисты.

Настоящая программа решает ряд вопросов, связанных с ранней профориентацией и начальной подготовкой как профессионалов в конкретной предметной области – беспилотной авиации, так и специалистов широкого инженерно-технического профиля, обладающих необходимыми личностными и профессиональными компетенциями для реализации разработок в области инновационных технологий, развития новых технических идей и решения задач высокотехнологичных отраслей экономики.

Программа позволяет учащимся проявить и реализовать себя во многих областях инженерного творчества, так как создание БПЛА подразумевает получение знаний по многим смежным техническим направлениям, таких как: графическое 3D моделирование, разработка и монтаж электрических схем, программирование, макетирование и т.д.

Адресат программы:

Данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 12 – 18 лет, успешно освоившие программу вводного модуля. Возможен набор на данную программу по итогам входного тестирования и собеседования с наставником.

1.3. Цели, задачи

Цель программы:

- Изучить базовые теоретических знания в области построения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), его составляющих, разделения на комплектующие, инфраструктуру, ремонт и обслуживание, материалы и электронику.
- Изучить основы устройства автономно летающих роботов, работы микроконтроллеров и датчиков.
- Получить навыки работы с электронными компонентами
- Изучить основы технологических процессов, устройства оборудования, построения и проведения экспериментов, способов проверки экспериментов.
- Изучить принципы действия технологического оборудования.
- Изучить современные методы производства полимерных композиционных материалов и особенностей их применения постройке БПЛА.

Развивающие задачи, реализуемые программой:

- Развить навык пилотирования БПЛА на практике какие качества, способности, творческие возможности.
- Развить общие психофизиологические качества у учащихся: память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление.

- Развить навыки проектно-исследовательской деятельности.
- Развить у обучающихся чувства ответственности, внутренней инициативы,
- самостоятельности, тяги к самосовершенствованию.

Воспитательные задачи, реализуемые программой:

- воспитать у обучающихся ценностно-личностные качества: трудолюбие, порядочность, ответственность, аккуратность.
- воспитать командные качества.

1.4. Реализация программы в части компетенций

Образовательные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- производить контроль своих действий и результатов по заданному образцу;
- выполнять задание на основе заданного алгоритма (инструкции);
- задавать «умный» вопрос взрослому или сверстнику.

Коммуникативные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- уметь договариваться и приходить к общему мнению (решению) внутри малой группы, учитывать разные точки зрения внутри группы;
- строить полный (устный) ответ на вопрос учителя, аргументировать своё согласие или несогласие с мнениями участников диалога.

Информационные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- формулировать поисковый запрос и выбирать способы получения информации;
- находить в сообщении информацию в явном виде.

Социальные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- организовывать рабочее место, планировать работу и соблюдать технику безопасности для разных видов деятельности;
- управлять проявлениями своих эмоций.

1.5. Нагрузка, количество часов

Программа рассчитана на 1-2 месяца обучения. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 2 раза в неделю (1 академический час равен 40 минутам, не включая перерыв). Общий объем 36 академических часов.

Форма обучения: очная/заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
<i>в том числе:</i>	
Вводное занятие. Техника безопасности	2
Знакомство с компонентами БПЛА	3
Сборка квадрокоптера «Клевер 4»	8
Управление квадрокоптером «Клевер 4»	3
Разработка и создание компонентов БПЛА	7
Разработка простейшей электронной схемы квадрокоптера	8
Создание собственных проектов	4
Итоговая аттестация в форме защиты проектов	1

2.2. Учебно-тематический план

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Часы</i>		
		<i>всего</i>	<i>теория</i>	<i>практика</i>
1.	Кейс 1. Введение	5	3	2
2.	Кейс 2. Сборка квадрокоптера и управление им	11	2	9
3.	Кейс 3. Разработка и создание компонентов БПЛА	7	1	6
4.	Кейс 4. Разработка простейшей электронной схемы БПЛА	8	2	6
5.	Кейс 5. Проектная деятельность	5	-	5
	ИТОГО	36	8	28

2.3. Содержание учебно-тематического плана

Наименование темы	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Кейс 1. Введение	Получить основы знаний, необходимых при изучении курса по основам проектирования БАС	Изучить технику безопасности. Узнать о существующих типах летательных аппаратов. Изучить основные компоненты БПЛА и правила их подключения. Научиться компоновать БАС в зависимости от решаемой задачи.	Внимание и концентрация Умение следовать инструкции, коммуникативные навыки, поиск информации, умение работать в группе	Знания по аэродинамике, разновидностям, перспективам развития летательных аппаратов Знакомство с основными принципами работы на БПЛА Знания по основам электротехники. Изучение терминологии.	введение в контекст освоение учебного материала
Кейс 2. Сборка квадрокоптера и управление им	Получение навыков сборки и настройки БАС из готовых решений	Изучить основы сборки БАС из имеющихся компонентов. Изучить основные этапы настройки и подготовки БАС к полету, выбору к месту взлета и посадки. Изучить требования к безопасному взлету. Получить практические навыки визуального пилотирования БАС.	Умение следовать инструкции, коммуникативные навыки, поиск информации, умение договариваться, разрешать спорные ситуации.	Навыки безопасной сборки БАС, диагностики неисправностей, поиска информации. Навыки настройки БАС. Соблюдение ограничений к полетам. Навыки пилотирования.	Освоение учебного материала

<p>Кейс 3. Разработка и создание компонентов БПЛА</p>	<p>Получение навыков проектирования БПЛА</p>	<p>Получить знания о программном обеспечении «Компас 3Д» Получить практические навыки создания компонентов БАС в САПР</p>	<p>Умение следовать инструкции, коммуникативные навыки, поиск информации, умение договариваться, разрешать спорные ситуации.</p>	<p>Знания по основам, механики. Знания по основам проектирования и 3Д моделирования. Знания по основам 3Д печати. Изучение терминологии.</p>	<p>освоение учебного материала</p>
<p>Кейс 4. Разработка простейшей электронной схемы БПЛА</p>	<p>Получение навыков компоновки и программирования электронной части БАС</p>	<p>Получить знания о программном обеспечении, позволяющем проектировать электронные компоненты БАС, моделирование их работы. Получить практические навыки разработки электронной схемы БАС. Получить практические навыки программирования электронных компонентов БАС.</p>	<p>Умение следовать инструкции. Аналитические навыки, умение работать в команде, коммуникативные навыки, поиск информации, умение договариваться, разрешать спорные ситуации.</p>	<p>Знания по основам электротехники, программирования микроконтроллеров, механики. Изучение терминологии.</p>	<p>освоение учебного материала</p>
<p>Кейс 5. Проектная деятельность</p>	<p>Разработать проект</p>	<p>Получить знания о создании проектов. Выбрать тему проекта. Создать проект Разработать презентацию. Подготовить доклад</p>	<p>Аналитические навыки, умение работать в команде, коммуникативные навыки, поиск информации, умение договариваться,</p>	<p>Работа с планом презентации, графическими редакторами, видео, инфографикой.</p>	<p>Презентация полученных результатов, доработка, развитие.</p>

		Защитить проект	разрешать спорные ситуации.		
--	--	-----------------	-----------------------------	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение рабочей программы

Ноутбук HP 340S G7 14" (1920x1080)	5 шт.
Конструктор гоночного квадрокоптера Walkera	3 шт.
Конструктор гоночного квадрокоптера Клевер	10 шт.
Наборы FPV-пилотирования, совместимый с "СОЕХ Клевер 4"	8 шт.
Квадрокоптер беспилотный радиоуправляемый DJI	10 шт.
Набор пинцетов	3 шт.
Оборудованная зона для полетов или куб для полетов DRONESHUB	-

3.2. Методические материалы

Учебно-методические средства обучения для освоения программы:

- специализированная литература;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- плакаты, фото- и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактические, информационные, справочные материалы на различных носителях.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение и включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ.

3.3. Информационное обеспечение образовательного процесса

Список информационных источников:

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
2. 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). 2. Гурьянов А. Е.
3. 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).
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.

6. 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
7. Азбука КОМПАС-3D - https://kompas.ru/source/info_materials/2020/Азбука%20КОМПАС-3D.pdf
8. 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:
9. <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
10. Tinkercad для начинающих - <https://himfaq.ru/books/3d-pechat/Tinkercad-dlia-nachinayuschih-kniga-skachat.pdf>
11. <https://www.ecalc.ch/xcoptercalc.php>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Формы и методы контроля

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.
- Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:
- защита проектов.
- Формы подведения итогов реализации программы:
- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

4.2. Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий» – проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний» – учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеются недоработки или отклонения по срокам; «низкий» – проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия: надёжность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов выполнения задач и типовых решений в сфере квантума; сформированность личных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности и понимания её значимости в обществе; готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

4.3. Планируемые результаты

Результативность и способы оценки программы построены на основе компетентностного подхода.

Обучающиеся будут знать:

- правила безопасной работы с БПЛА;
- способы планирования деятельности, разбиения задач на подзадачи, распределения ролей в рабочей группе;
- строение различных типов БПЛА.
- Приобретут навыки пайки, электромонтажа, механической сборки.
- Получат знания о работе полетного контроллера.
- Смогут настраивать БПЛА
- Смогут пилотировать БПЛА
- Получат навык программирования