

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 53

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора ГАОУ ДО «Лидер»
И.В. Васильев
Приказ от 14.08.2023 1-13/64



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«АЭРО. Работа педагогов с БАС»

Программа рассчитана для реализации на базе
мобильного технопарка «Кванториум» на платной основе

Срок реализации: 36 часов

Направленность: Техническая

Составитель:
Бизюлев Игорь Валерьевич,
педагог дополнительного образования

Великие Луки
2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы направления Аэро. Основы БАС	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.....	6
2.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности	6
2.2. Учебно-тематический план.....	6
2.3. Содержание учебно-тематического плана.....	7
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 НАПРАВЛЕНИЯ «АЭРО. РАБОТА ПЕДАГОГОВ С БАС»

1.1. Пояснительная записка

Настоящая программа дополнительного образования имеет техническую направленность и предполагает формирование основ знаний о Беспилотных авиационных системах (далее – БАС) и их пилотированию, подготовку обучающихся к применению современных технологий как инструмента для решения практических научно-исследовательских задач.

Программа направлена на развитие у обучающегося интереса к проектной, конструкторской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность. После прохождения курса слушатели, имея основу из полученных знаний и умений, смогут самостоятельно заниматься совершенствованием собственных навыков по сборке и пилотированию, что позволит самостоятельно продолжить проектно-конструкторскую деятельность при обучении детей по работе с БАС.

Современные требования предполагают освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, развития у обучающихся умений планирования деятельности, сотрудничества, презентации и самооценивания результатов учебной деятельности.

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);
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015

1.2. Актуальность

В настоящее время все большее развитие получают БАС. Сферы их применения самые разнообразные: аэрошоу, видео и фотосъемка, доставка грузов, охрана общественного порядка и т.д. При этом все новые решаемые

задачи, которые ставятся перед БАС, не всегда могут решаться многоцелевыми аппаратами в силу их большого размера, высокой стоимости, меньшей маневренности и грузоподъемности и т.д. по сравнению с узконаправленными БАС. Соответственно все большее значение приобретает разработка узконаправленных БАС и внедрение их в производственные процессы для последующего применения по назначению. Для решения этой задачи нужны познания в самых разных направлениях (программирование, электроника, материаловедение, аэродинамика и другие).

Кроме того все большим спросом на рынке труда в Российской Федерации помимо специалистов, задействованных в разработке БАС, пользуются операторы беспилотных летательных аппаратов.

28.06.2023 опубликовано распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 № 1630-р, в соответствии с которым утверждена Стратегия развития беспилотной авиации до 2030 года и на перспективу до 2035 года. Стратегией определены ключевые направления развития беспилотной авиации, к которым относится подготовка кадров для беспилотной авиации.

Важным аспектом является расширение работы по развитию системы подготовки квалифицированных педагогических кадров в рамках повышения квалификации по дополнительным профессиональным программам технической направленности для усиления компетенций в преподавании учащимся школ специальных знаний в сфере БАС.

Адресат программы

Данная программа предназначена для педагогических работников начального общего, основного общего и среднего общего образования, а также среднего профессионального образования.

1.3. Цели, задачи

Цель программы:

- Получение профессиональных компетенций в области проектирования, сборки, настройки и управления БПЛА.

Обучающие задачи, реализуемые программой:

- знакомство обучающихся с базовыми знаниями об устройстве и функционировании беспилотных летательных аппаратов;
- формирование умения осуществлять поиск, анализ и обработку информации из различных источников;
- обучение технической терминологии, технической грамотности;
- получение навыков пилотирования БПЛА;
- знакомство с основами устройств БПЛА;

Развивающие задачи, реализуемые программой:

- развить у обучающихся навыка пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

- развить у обучающихся навык работы с электронными компонентами.
- развивать у обучающихся технические и изобретательские способности.
- развить навыки проектной деятельности.

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.

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

Количество учебных часов по программе: 36 академических часов (12 занятий по 3 академических часа). Форма обучения: очная/заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Программа рассчитана на 2-4 недели обучения. Длительность и количество занятий - 3 академических часа 4 раза в неделю (1 академический час равен 35 минутам, не включая перерыв). Общий объем 36 академических часа.

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. Нормативно-правовая база.	2
Знакомство с БПЛА и принципами его работы	6
Сборка квадрокоптера	4
Практика по пилотированию БАС	10
Ознакомление с программным обеспечением, используемым при управлении БАС	4
Программирование БАС	6
Разработка учебного занятия по пилотированию БАС	2
Итоговая аттестация	2

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>	<i>Самостоятельная работа</i>
1.	Кейс 1. Введение	2	-	-	2
2.	Кейс 2. Знакомство с БПЛА	6	4	-	2
3.	Кейс 3. Основные компоненты БАС и принципы управления	18	6	12	-
4.	Кейс 4. Программирование БАС	6	1	5	-
5.	Кейс 5. Проектная деятельность	2	-	-	2
6.	Кейс 6. Итоговая аттестация	2	-	2	-
	ИТОГО	36	11	19	6

2.3. Содержание учебно-тематического плана

Наименование темы	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
<p>Кейс 1. Введение</p>	<p>Получение основополагающих знаний, необходимых при использовании БАС</p>	<p>Проведение инструктажа по технике безопасности Обсуждение существующих типов летательных аппаратов, Ознакомление обучающихся с требованиями законодательства РФ в сфере БАС, ограничениях и обязательных требований</p>	<p>Внимание и концентрация. Коммуникативные навыки. Поиск информации</p>	<p>Знакомство с основными принципами работы на БПЛА и безопасности</p>	<p>Введение в контекст. Освоение учебного материала</p>

<p>Кейс 2. Знакомство с БПЛА</p>	<p>Изучить основные компоненты БАС. Научиться компоновать БАС в зависимости от решаемой задачи</p>	<p>Получить знания по основам аэродинамики, устройству беспилотников. Узнать типы БПЛА.</p>	<p>Умение следовать инструкции, коммуникативные навыки, поиск информации, умение работать в группе, умение договариваться и разрешать спорные ситуации.</p>	<p>Знания по аэродинамике, разновидностям, перспективам развития летательных аппаратов Знакомство с основными принципами работы на БПЛА</p>	<p>Освоение учебного материала</p>
--	--	---	---	---	--

<p>Кейс 3. Основные компоненты БАС и принципы управления</p>	<p>Получение начальных знаний и навыков об устройстве и управлении БАС</p>	<p>Научиться производить сборку и настройку имеющихся в учебном заведении БАС Получить навыки пилотирования БПЛА. Получить практические навыки по использованию программного обеспечения, предназначенного для пилотирования БАС. Научиться воспринимать информацию о положении и состоянии БПЛА в реальном времени</p>	<p>Умение следовать инструкции, поиск информации</p>	<p>Знания по основам электротехники. Изучение терминологии. Навыки безопасного пилотирования, настройки БПЛА, диагностики неисправностей. Работа с программным обеспечением БПЛА.</p>	<p>Освоение учебного материала</p>
<p>Кейс 4. Программирован ие БАС</p>	<p>Получить знания о программировании БАС</p>	<p>Получить практические навыки программирования электронных компонентов БАС.</p>	<p>Аналитические навыки. Умение следовать инструкции. Поиск информации.</p>	<p>Знания по основам электротехники, программированию, механики. Изучение терминологии.</p>	<p>Освоение учебного материала</p>

<p>Кейс 5. Проектная деятельность</p>	<p>Разработать учебный план занятия</p>	<p>Овладеть формами и методами обучения с использованием квадрокоптера. Создать учебный план</p>	<p>Аналитические навыки. Умение следовать инструкции. Поиск информации.</p>	<p>Изучить основы методики преподавания, основные принципы деятельностного подхода.</p>	<p>Освоение учебного материала</p>
<p>Кейс 6. Итоговая аттестация</p>	<p>Демонстрация полученных навыков по пилотированию БПЛА и представление собственной методической разработки.</p>	<p>Разработать презентацию. Подготовить доклад. Продемонстрировать навыки работы с БПЛА.</p>	<p>Аналитические навыки, умение работать в команде, коммуникативные навыки, поиск информации, умение договариваться, разрешать спорные ситуации</p>	<p>Работа с планом презентации, графическими редакторами, видео, инфографикой. Управление БПЛА.</p>	<p>Презентация полученных результатов, доработка, развитие.</p>

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.
7. Воздушный кодекс РФ
8. Постановление Правительства РФ от 25.05.2019 N 658 (ред. от 12.08.2022) "Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации"
9. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года, утверждена распоряжением Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630-р
10. Казамбаев, М. К., Куатов Б. Ж. Некоторые вопросы использования беспилотных летательных аппаратов // Надежность и качество сложных систем. 2017. № 4 (20).
11. Липин И.В. Руководство по практическому использованию учебнотренировочного беспилотного комплекса GEODRONE-L, «Съемка с воздуха» / ООО «Беспилотные авиационные системы». Учебный курс. — 2017.
12. <https://docs.geoscan.aero/ru/master/>
13. <https://www.youtube.com/watch?v=K9ovkpn-VVc>
14. <https://www.youtube.com/watch?v=1Z-5o9flpJQ>
15. <https://www.youtube.com/watch?v=o-hdagtDTd4>
16. <https://www.youtube.com/watch?v=01K0sQFmwWQ>

4. Контроль и оценка результатов

4.1. Формы и методы контроля

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется преподавателем в процессе проведения практической работы.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

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

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:

- выполнение практической работы.

Формы подведения итогов реализации программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- практическая работа;
- активность обучающихся на занятиях.

4.2. Оценочные материалы

Оценка результатов практической работы производится по трём уровням: «высокий» – практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: показали необходимые для проведения практических работ теоретические знания, практические умения и навыки; «средний» – практическая работа выполнена обучающимися в полном объеме. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата. Практическая работа выполнена с помощью преподавателя; «низкий» – выставляется в том случае, когда обучающийся оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений, 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.

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;
- конструктивные особенности различных моделей БПЛА, их компоненты;
- компьютерную среду, специализированный софт;

Обучающиеся будут уметь:

- визуально управлять БПЛА;
- Производить сборку и настройку имеющихся в учебном заведении БАС;
- планировать свою деятельность;
- подготовить отчет о проделанной работе.

Формат документа по итогам успешного освоения программы:
Сертификат об обучении.