

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА РЕУТОВ
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества»

Московская область, 143966
Реутов, ул. Строителей, д.11

телефон (факс) (495) 528-55-62
e-mail: reut_ddt@mosreg.ru

«Согласовано»
Педагогический совет МБУ ДО «ДДТ»
Протокол № 1
от « 02 » 09 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РАЗРАБОТКА БПЛА»**

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст учащихся: 13 - 17 лет

Срок реализации: 1 год, 144 ч.

Автор-составитель:
Климов Макар Игоревич,
педагог дополнительного образования

г. Реутов
2024 года

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Разработка БПЛА» (далее по тексту – "Программа") предназначена для школьников, желающих освоить основы проектирования и создания беспилотных летательных аппаратов. Программа направлена на развитие технических навыков, креативного мышления и понимания принципов работы воздушных транспортных средств. В условиях быстрого развития технологий такая программа помогает ученикам стать более подготовленными к вызовам современного общества и профессий будущего.

Направленность Программы- техническая.

Программа «Разработка БПЛА» (базовый уровень) предоставляет уникальную возможность для школьников развивать технические навыки и творческое мышление, что является важным аспектом их подготовки к будущей профессиональной деятельности. Данная программа является дополнительной, поскольку специальный курс в дисциплины общеобразовательной школы не входит.

Программа является общеобразовательной, так как она охватывает разнообразные области знаний, такие как физика, математика, информатика, что является важной частью общеобразовательной подготовки. Программа интегрированная, т.к. сочетает в себе несколько видов деятельности.

Обучающиеся развивают критическое мышление, творческий подход к решению задач и навыки работы в команде, что соответствует целям современного образования.

Программа сочетает теорию с практическим опытом, что способствует более глубокому пониманию учебного материала и его применения в реальных ситуациях.

Программа поддерживает инициативы в области STEM (наука, технологии, инженерия и математика), что является актуальным направлением в образовательных системах по всему миру.

Нормативно-правовые основания:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р;
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерством просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629)
4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций»;
5. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
7. Устав Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Дом творчества»

Новизна, актуальность

Программа охватывает современные разработки в области беспилотных летательных аппаратов, что позволяет обучающимся быть в курсе последних тенденций и технологий.

Также программа предусматривает использование современных средств обучения, таких как симуляторы и 3D-моделирование, вводит новые методы преподавания и делает обучение более интерактивным.

Программа сочетает знания из различных областей, таких как

аэродинамика, программирование и электроника, что формирует целостное представление о процессе разработки БПЛА.

С увеличением применения беспилотников в различных сферах — от сельского хозяйства до экстренных служб — существует высокий спрос на профессионалов, знающих основы их разработки и эксплуатации.

Программа актуальна в контексте, где технологии, такие как искусственный интеллект и Интернет вещей, становятся все более важными и находят применение.

Вопросы создания и применения БПЛА входят в учебные планы многих стран, что подтверждает актуальность программы на мировом уровне.

С учетом развития законодательства в области использования БПЛА, знание их разработки и эксплуатации становится важным для соответствия требованиям безопасности и регуляции.

Отличительные особенности, педагогическая целесообразность

Практические занятия типовых образовательных программ предлагают в основном учебные опыты, изготовление демонстрационных стендов, иногда сложных устройств, что в виду отсутствия соответствующих знаний или навыков, не всегда выполнимо и снижает интерес у учащихся к обучению.

Кроме этого, в большинстве типовых программ теоретическая часть обучения поставлена на первое место и превалирует над практической, таким образом, утрачивается возможность получения учащимся столь ценного навыка исследователя.

Теоретические знания формируются на основе результатов экспериментов или результатов практических заданий, что стимулирует желание учащегося понять, почему происходят те или иные процессы, которые он сам наблюдал в ходе эксперимента. Это и является отличительной особенностью программы — школьники учатся самостоятельно приобретать информацию и применять новые знания на практике.

Практические занятия также строятся вокруг создания различных проектов. Изучаются возможности создания обучающимися индивидуальных

проектов, не описанных ни в одном из типовых курсов.

Отличительная особенность заключается в том, что, реализуя свои проекты, обучающиеся находят свои творческие решения, применяя такие методы как: эксперимент, метод проб и ошибок, самостоятельное изучение.

Обучение проходит в форме непрерывного диалога между преподавателем и учащимся, что помогает освоить материал в короткие сроки. Содержание каждого занятия составлено так, чтобы у обучаемого была возможность увидеть результаты своего труда.

Указанный формат занятий стимулирует у учеников интерес к проектно-исследовательской деятельности и мотивирует успешно выступать на школьных конкурсах научных работ.

Диапазон интересов и творческих путей, которые предлагает данная программа учащимся, очень широк. Это и создание простейших электротехнических схем, и довольно сложные технические проекты.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена тем, что работа над проектами открывает обучающимся путь к творчеству, развивает техническое мышление и предоставляет новые возможности. Предполагается развитие обучающегося в самых различных направлениях: конструкторское мышление, художественно-эстетический вкус, образное и пространственное мышление. Все это необходимо современному человеку, чтобы реализовать себя в самых разных областях жизни, в том числе в профессии.

Осваивая техническое конструирование, учащиеся сталкиваются с необходимостью выйти за рамки школьного образования - получить новые знания и освоить ряд профессионально-прикладных навыков, необходимых для реализации проектов, что формирует метапредметные задачи программы - потребность в саморазвитии, самостоятельности, ответственности.

Возможность участия в региональных и национальных конкурсах по робототехнике и БПЛА позволяет повышать мотивацию учащихся и развивать командные навыки. Разработка собственных инженерных проектов в Изобретариуме поможет школьникам в выборе будущей профессии, а победы

в технических конкурсах окажут серьезную поддержку при поступлении в ведущие университеты России.

Цель: развитие у обучающихся творческих способностей и формирование психологии «созидателя», приобретение навыков самообразования и привычки находить применение своим знаниям и опыту, а также пробудить интерес к созданию социально-значимых проектов, направленных на решение проблем, стоящих перед человечеством в различных сферах, т.е. направлена на формирование у подростков качеств, которые столь востребованы современным обществом и государством

Ознакомление учащихся с основами аэродинамики и робототехники.

Задачи:

образовательные:

- сформировать основные знания о физике, математике, аэродинамике, программировании, электротехнике.
- сформировать первоначальные знания о конструкции робототехнических и электронных устройств;
- сформировать понимание о назначении и функции электронных компонентов;
- обучить приемам работы с измерительным инструментом;
- научить программированию электронных устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- сформировать навыки работы в программах САД-систем;
- выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

воспитательные:

- формирование способности к самообразованию, саморазвитию и личностному самоопределению;

- формирование ответственного отношения к выполнению задания;
- формирование самомотивации к обучению и целенаправленной деятельности;

- формирование установок на безопасный, здоровый образ жизни, на мотивацию к труду, к бережному отношению к материальным и духовным ценностям;

развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования;

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности, креативного мышления и пространственного воображения учащихся;

Предполагаемые результаты:

Личностные планируемые результаты:

- Способность самостоятельно определять цели обучения и планировать пути их достижения

- Развитие навыков самоконтроля и самооценки

- Умение организовывать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками

- Формирование творческой инициативы и самостоятельности

- Развитие навыков логического мышления и анализа

- Способность отстаивать свою точку зрения и находить ответы на

вопросы

Метапредметные планируемые результаты:

- Приобретение знаний о конструкции робототехнических и электронных устройств

- Навыки программирования электронных устройств
- Умение конструировать и проектировать
- Навыки использования информационных технологий
- Понимание правил безопасной работы с инструментам

Предметные образовательные результаты:

- Понимание принципов работы робототехнических и электронных устройств

- Навыки программирования
- Умение конструировать и проектировать с помощью средств информационных технологий

Воспитательная работа

Цель: создание условий для формирования социально-активной, творческой, нравственно и физически здоровой личности, способной на сознательный выбор жизненной позиции, а также духовному и физическому самосовершенствованию, саморазвитию в социуме.

Задачи:

- формирование способности к самообразованию, саморазвитию и личностному самоопределению;
- формирование ответственного отношения к выполнению задания;
- формирование самомотивации к обучению и целенаправленной деятельности;
- формирование установок на безопасный, здоровый образ жизни, на мотивацию к труду, к бережному отношению к материальным и духовным ценностям;
- формирование способности эмоционально-позитивной реакции на эстетические потребности;

- формирование готовности и способности к самостоятельной и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе.

Планируемые результаты:

- активно включаться в общение и взаимодействие со сверстниками на принципах уважения и доброжелательности, взаимопомощи и сопереживания;
- проявлять положительные качества личности и управлять своими эмоциями в различных (нестандартных) ситуациях и условиях;
- проявлять дисциплинированность, трудолюбие и упорство в достижении поставленных целей;
- оказывать помощь членам коллектива, находить с ними общий язык и общие интересы.

Адресат Программы

Возраст детей – 13-17 лет.

Количество детей в группах не более 15 человек. Такое количество детей позволяет полноценно реализовать задачи, поставленные программой.

Состав группы – смешанный.

Режим реализации Программы

Сроки реализации программы – 1 год

Общее количество часов – 144 ч.

Количество часов в неделю – 4 ч.

Занятия в группах проводятся очно два раза в неделю по два академических часа

Используются следующие формы проведения занятий:

- групповые занятия;
- индивидуальная и групповая работа над проектом;

- проведение презентаций, защит проектов;
- демонстрация обучающих видеоматериалов.
- Использование современных информационно-коммуникационных технологий для дистанционного обучения и взаимодействия педагога и обучающегося, в т.ч предоставление доступа к электронным учебным материалам и тестам для самоконтроля.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	4	2	2	Практическая работа, опрос
2	Знакомство с программой компас 3D.	14	4	10	Практическая работа, опрос
3	Знакомство с механическим и электрическим инструментом	4	2	2	Практическая работа, опрос
4	Знакомство и работа с Arduino	20	8	12	Практическая работа, опрос
5	Сборка и отладка дрона	30	10	20	Практическая работа, опрос
6	Полетная практика	16	2	14	Практическая работа, опрос
7	Проектная деятельность	16	2	14	Практическая работа, защита проекта
8	Знакомство с программой CorelDraw	10	4	6	Практическая работа, опрос
9	Работа с лазерным станком	10	4	6	Практическая работа, опрос
10	Работа с фрезерным станком	12	4	8	Практическая работа, опрос

11	Подготовка и защита проекта	8		8	Практическая работа, защита проекта
	Итого	144	41	103	

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Введение (4 часа)

Теория (2 часа): Лекция на тему виды мульти-коптеров, их строение, области применения.

Практика (2 часа): Сборка одной из ключевых связок (МОТОР + ESC регулятор)

Раздел 2. Знакомство с программой компас 3D (14 часов)

Теория (4 часа): Основные инструменты для создания рамы в программе КОМПАС 3D.

Практика (10 часов): Создание собственной рамы в программе КОМПАС 3D, с последующей печатью на 3D принтере, и прочностными испытаниями. на практике, тестирование программ, нахождение и анализ ошибок

Раздел 3. Знакомство с электрическим и механическим инструментом (4 часа)

Теория (2 часа): Знакомство с механическим инструментом (отвертка, круглогубцы, плоскогубцы, отвертка, стриппером). Знакомство с электроинструментом (шуруповерт, дрель, паяльник,)

Практика (2 часа): Подготовка рамы и электроники.

Раздел 4. Знакомство и работа с Arduino (20 часов)

Теория (8 часов): Знакомство с платой Arduino

Практика (12 часов): Создание дополнительного блока для дрона, в зависимости от сферы применения (используя навыки из первых 3 разделов).

Раздел 5. Сборка и отладка дрона (30 часов)

Теория (10 часов): Знакомство с принципами правильной работы дрона.

Практика (20 часов): Создание дополнительного блока для дрона, в

зависимости от сферы применения (используя навыки из первых 3 разделов).

Раздел 6. Полетная практика (16 часов)

Теория (2 часа): Полеты в симуляторе FLIGHT SIMULATOR.

Практика (14 часов) Полеты на своих дронах отладка и настройка под себя.

Раздел 7. Проектная деятельность (16 часов)

Теория (2 часов): от идеи к практике, с использованием нового оборудования (фрезерного станка и лазерного станка)

Практика (14 часов): Реализация задуманной идеи.

Раздел 8. Знакомство с программой CorelDraw (10 часов)

Теория (4 часов): от идеи к практике, с использованием нового оборудования (фрезерного станка и лазерного станка)

Практика (6 часов): Реализация задуманной идеи.

Раздел 9. Работа с лазерным станком (10 часов)

Теория (4 часов): Знакомство с принципами правильной работы с лазерным станком.

Практика (6 часов): Реализация задуманной идеи.

Раздел 10. Работа с фрезерным станком (12 часов)

Теория (4 часов): Знакомство с принципами правильной работы с фрезерным станком

Практика (8 часов): Реализация задуманной идеи.

Раздел 11. Подготовка и защита проекта (8 часов)

Практика (8 часов): Реализация задуманной идеи. Презентация проекта.

Прогнозируемые результаты

Результативность				Форма подведения итогов
<i>Знания</i>	<i>Умения и навыки</i>	<i>Развитие</i>	<i>Воспитание</i>	
Основы физики, математики, программирования,	Понимать простые принципиальные электрические схемы электронных устройств	Технического склада ума; технический	Технической культуры; культуры работы в	по результатам онлайн тестирования

<p>электротехники. Назначение и функции электронных компонентов. Приемы работы с измерительным инструментом. Техника безопасности при работе с измерительным инструментом и электронными устройствами, оборудованием</p>	<p>и воспроизводить их на макетной плате. Различать конструкцию робототехнических и электронных устройств. Понимать назначение элементов, их функцию и понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь. Понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи. Умение реализовывать задачу по строгому техническому заданию, с нечеткими формулировками в техническом задании. Умение ставить задачи другим обучающимся. Умение работать в команде. Навык работы с полетным контроллером в программе Mission Planer; Умение работать с программой corelDraw; Умение работы с лазерным станком; Умение работы с фрезерным станком по дереву; Навык работы с измерительными инструментами Формирование навыка ответственного отношения к выполнению задач.</p>	<p>ой интуиции; творческих способностей в области электронных схем и электронных устройств; умения работать в команде над сложными проектами, умение быть лидером команды, распределять задания между членами команды.</p>	<p>мастерской / лаборатории.</p>	<p>ния, завершающего изучение темы (группы тем); по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке; по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса организуется участие в конкурсах проектных работ).</p>
--	--	--	----------------------------------	---

	<p>Развитие мотивации к обучению и целеустремленной деятельности.</p> <p>Воспитание установок на здоровый образ жизни, бережное отношение к ценностям.</p> <p>Развитие творческой инициативы и самостоятельности.</p> <p>Развитие способности логически излагать мысли, анализировать и решать проблемы.</p> <p>Развитие инженерного мышления, навыков конструирования и программирования.</p> <p>Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, креативного мышления и пространственного воображения.</p>			
--	---	--	--	--

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

Качество освоения образовательной программы и уровня осмысления навыком/умением выражается 4 уровнями:

Низкий: не полностью освоил предмет образовательной программы, допускает существенные ошибки в познаниях и при выполнении практических заданий. В отношении навыка/умения — это самое низкое значение, означающее практически полное отсутствие навыка.

Средний: освоил предмет в полном объеме, но допускает незначительные ошибки в познаниях и при выполнении практических заданий. В отношении навыка/умения — знаком с характером данного действия, умеют выполнять его лишь при достаточной помощи преподавателя.

Хороший: освоил в полном объёме предмет образовательной программы. В отношении навыка/умения — умеет выполнять данное действие самостоятельно, но лишь по образцу, подражая действиям преподавателя или сверстников

Творческий (высокий) уровень: освоил материал образовательной программы (все темы) на высоком уровне, имеет высокие творческие достижения (городского, регионального, федерального уровня), вносит выполнение заданий свой индивидуальный творческий стиль (одаренный ребёнок). Если ребёнок достиг творческого уровня, для него разрабатывается индивидуальный творческий план, ребенок может быть инструктором у педагога и получает рекомендации для дальнейшего профессионального самоопределения. В отношении навыка/умения — (это самое высокое значение, которое означает выполнение любой задачи, соответствующей формулировке навыка на 100%. Обучающийся достаточно свободно выполнять действия, осознавая каждый шаг).

Ежегодный, полугодовой и промежуточный мониторинг качества обучения осуществляется на основе любого из методов:

1. по результатам устных опросов, онлайн тестирования, завершающего изучение темы (группы тем);
2. по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке - отслеживается динамика обучения учащихся, корректируется деятельность педагога и учащихся для предупреждения неуспеваемости;
3. по результатам участия в технических конкурсах проектов (в случае участия);
4. итоговых (годовых) открытых уроках - определяется уровень знаний, умений и навыков при переходе учащихся в следующую старшую группу;
5. по техническому уровню проектов, выполненных обучающимся (группой обучающихся) в конце учебного года - определяется уровень знаний, умений и навыков при переходе учащихся в следующую старшую группу.

По итогам контроля заполняется ведомость «Уровень освоения

программы».

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В качестве методического пособия по основным разделам программы используются: учебная литература, учебные фильмы и оборудование учебной мастерской.

Формы организации занятий по базовым темам:

- лекции с элементами обсуждения новых тем в форме творческого поиска;
- проведение экспериментов с использованием электронных компонентов;
- просмотр и обсуждение учебных видеороликов;
- постановка инженерных задач в области электроники;
- сборка и наладка электрических схем;
- работа над индивидуальными и групповыми проектами (изготовление устройств и сборка электрических схем);
- итоговые занятия в виде конкурсов проектов;
- открытые занятия для родителей.

Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса:

- создание творческой и дружеской атмосферы в группе;
- создание атмосферы бесконфликтных ситуаций;
- разрешение любых ситуаций коллективно, доброжелательно;
- поощрение побуждений обучающихся в получении новых знаний, к проектно-исследовательской деятельности;
- проведение выставок проектов, созданных обучающимися;
- участие обучающихся в научно-технических конкурсах
- сплочение обучающихся, выработка командного духа в группе учащихся;

- овладение навыками работы с приборами и инструментами;

Структура проведения теоретической части занятий:

1. Организационные моменты.
2. Объяснение и обсуждение нового материала, показ и обсуждение фильмов и материалов лекции;
3. Подведение итогов.

Структура проведения практической части занятий:

1. Организационные моменты.
2. Постановка преподавателем инженерной задачи, и обсуждение с учениками способов её решения, или выдача ученикам индивидуальных заданий;
3. Описание учениками технологии выполнения задачи (или индивидуальных заданий);
4. Опрос учеников по правилам техники безопасности (в случае выдачи ученикам заданий на выполнение работ на оборудовании, или с использованием инструментов);
5. Допуск учеников до выполнения работы, выдача им необходимых электронных компонентов, материалов, инструментов, оборудования, компьютеров;
6. Контроль со стороны преподавателя за выполнением работы учениками;
7. Оценка преподавателем качества выполненной работы;
8. Приведение учениками в порядок рабочих мест на оценку (уборка производственных отходов, наведение порядка на рабочих столах, верстаках), сдача инструмента, компьютеров и оборудования преподавателю;
9. Подведение итогов.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1. Учебная мастерская, оборудованная слесарными верстаками, станками ЧПУ, столом для сборки электрических схем, паяльными

станциями, компьютерной сетью wifi, персональными компьютерами, интерактивной доской (или проектором с экраном);

2. Ассортимент электронных компонентов, микроконтроллеров, датчиков;

3. Материалы для пайки, соединительные провода, и пр. расходные материалы;

4. Набор слесарного инструмента (на каждый верстак);

5. Набор столярного инструмента (на каждый верстак);

6. Набор контрольно-измерительного инструмента;

7. Спецодежда и средства индивидуальной защиты для учеников и преподавателя;

8. Стеллажи для хранения материалов и инструментов, шкаф для спецодежды;

ЛИТЕРАТУРА

Литература для педагога:

1. Дмитрий Гуськов. Электроника и микроконтроллеры для начинающих. – М.: КОРОНА-Век, 2017.

2. Мигеля Кэмпбелл, Кэтлин Герагхт. Практическая электроника для всех. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019.

3. Джефф Боммерж, Майк Маккарти. Программирование на C++ для начинающих. – М.: Питер, 2014.

4. Дмитрий Чернов. Электронные устройства и схемотехника. – СПб.: Наука и техника, 2019.

5. Кендалл, Дж. "Основы проектирования беспилотных летательных аппаратов."

6. Диего, А. "Беспилотные летательные аппараты: Инструкции по проектированию и сборке."

7. Рис, М. "Искусственный интеллект для дронов: Применение и технологии."

8. Ландау, И. "Основы аэродинамики и динамики полета БПЛА."

9. Шипунов, П. "Электроника для моделей и дронов."

Литература для обучающихся и родителей (законных представителей):

1. Дэвид Кук. Arduino. Проекты для начинающих и экспертов. – М.: ДМК Пресс, 2017.

3. Андрей Федяев. 123 проекта Arduino. – М.: ДМК Пресс, 2015.

Интернет-ресурсы:

1. Instructables. Платформа для пошаговых инструкций по проектной электронике. Электронный ресурс URL: <https://www.instructables.com/> (Дата обращения: 03.05.2024).

2. [Hackster.io](https://www.hackster.io/). Сообщество разработчиков и инженеров, где можно найти проекты, идеи и учебные материалы по электронике и IoT. Электронный ресурс URL: <https://www.hackster.io/> (Дата обращения: 03.05.2024).

3. Electronics-Lab. Сайт с новостями, проектами, схемами по электронике и микроконтроллерам. Электронный ресурс URL: <https://www.electronics-lab.com/> (Дата обращения: 03.05.2024).

4. All About Circuits. Онлайн-ресурс с учебными материалами, статьями и форумом по электронике, электрике и микроконтроллерам. Электронный ресурс URL: <https://www.allaboutcircuits.com/> (Дата обращения: (Дата обращения: 03.05.2024)).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
Дополнительная общеразвивающая программа
«Разработка БПЛА»

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кл-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел 1. Введение						
1.	Сентябрь	Лекция	2	Вводное занятие. Знакомство с Типами мульти-коптров	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос.
2.	Сентябрь	Практическое занятие	2	Знакомство со строением мульти-коптера	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 2. Знакомство с программой компас 3D						
3.	Сентябрь	Лекция	2	Знакомство с программой КОМПАС 3D	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос
4.	Сентябрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Изучение базовых функций в программе КОМПАС 3D.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
5.	Сентябрь	Практическое занятие	2	Работа с пространственным мышлением (проекционное черчение)	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
6.	Сентябрь	Практическое занятие	2	Работа с чертежами в программе КОМПАС 3D	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
7.	Сентябрь	Практическое занятие	2	Создание чертежа с 3D модели в программе компас 3D	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
8.	Сентябрь	Практическое занятие	2	Изучить основные элементы чертежа: линии, размеры, обозначения и т. д.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
9.	Октябрь	Практическое занятие	2	Создание анимации моделей - вращение, движение. Просмотр и анимация моделей:	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 3. Знакомство с механическим инструментом						

10.	Октябрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Знакомство с механическим инструментом (отвертка, круглогубцы, плоскогубцы, отвертка, стриппером). Знакомство с электроинструментом (шуруповерт, дрель, паяльник,)	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
11.	Октябрь	самостоятельная работа	2	Переход от эскиза к твердотельному моделированию. Подготовка рамы и электроники.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 4. Знакомство и работа с Arduino						
12.	Октябрь	Лекция	2	Знакомство с Arduino, какие возможности, как работает.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
13.	Октябрь	Лекция	2	Знакомство с программой Arduino IDE	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
14.	Октябрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Знакомство с языком программирования: основные концепции и команды языка C++, такие как переменные, циклы, условные операторы.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
15.	Октябрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Массивы и сортировка данных. Циклы	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
16.	Октябрь	Практическое занятие	2	Составление блок-схемы программы управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
17.	Октябрь	Практическое занятие	2	Составление блок-схемы программы управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
18.	Ноябрь	Практическое занятие	2	Отладка и исправление ошибок в программе управления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
19.	Ноябрь	Практическое занятие	2	Создание дополнительного блока для дрона, в зависимости от сферы	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание

				применения		
20.	Ноябрь	Практическое занятие	2	Создание дополнительного блока для дрона, в зависимости от сферы применения	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
21.	Ноябрь	Практическое занятие	2	Создание дополнительного блока для дрона, в зависимости от сферы применения	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 5. Сборка и отладка дрона						
22.	Ноябрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Создание дополнительного подвесного блока по направлению применения дрона.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
23.	Ноябрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Создание дополнительного подвесного блока по направлению применения дрона.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
24.	Ноябрь	Практическое занятие	2	Исправление ошибок	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
25.	Ноябрь	Практическое занятие	2	Исправление ошибок	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
26.	Декабрь	Практическое занятие	2	Исправление ошибок	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
27.	Декабрь	Практическое занятие	2	Проверка работоспособности с использованием дрона	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
28.	Декабрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Подготовка рамы к сборке	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
29.	Декабрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Подборка моторов и пропеллеров в соответствии с массой и отраслью применения	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
30.	Декабрь	Практическое	2	Подборка ESC регуляторов для	МБУ ДО «ДДТ»	Устный опрос,

		занятие			(Изобретариум)	практическое задание
31.	Декабрь	Лекция, самостоятельная работа	2	Подборка полетного контроллера	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
32.	Декабрь	Практическое занятие	2	Подбор трансмиттера и приемника в соответствии с дальностью полета	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
33.	Декабрь	Практическое занятие	2	Подбор АКБ в соответствии с общей массой дрона	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
34.	Январь	Практическое занятие	2	Настройка и калибровка компаса в программе	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
35.	Январь	Практическое занятие	2	Настройка и калибровка акселерометра в программе	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
36.	Январь	Практическое занятие	2	Настройка и калибровка датчика давления	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 6. Полетная практика						
37.	Январь	Лекция	2	Знакомство с программой MISSION PLANNER . Калибровка ESC регуляторов в программе Mission Planer	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
38.	Январь	Практическое занятие	2	Калибровка радиоаппаратуры и телеметрии в программе Mission Planer	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос,
39.	Январь	Практическое занятие	2	Финальная сборка с установкой дополнительного подвесного модуля, созданного ранее	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
40.	Январь	Практическое занятие	2	Исправление ошибок выявленных в ходе испытаний	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
41.	Февраль	Практическое занятие	2	Отладка полученной сборки	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
42.	Февраль	Практическое занятие	2	Полеты в симуляторе	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание

43.	Февраль	Практическое занятие	2	Полеты на улице	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
44.	Февраль	Практическое занятие	2	Полеты на улице	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 7. Проектная деятельность						
45.	Февраль	Лекция	2	Разработка проекта. Разработка презентаций.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
46.	Февраль	Практическое занятие	2	Полетные соревнования	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
47.	Февраль	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
48.	Февраль	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
49.	Март	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
50.	Март	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
51.	Март	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
52.	Март	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 8. Знакомство с программой CorelDraw						
53.	Март	Лекция	2	Знакомство с программой CorelDraw	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
54.	Март	Лекция	2	Основные инструменты в программе CorelDraw	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
55.	Март	Практическое занятие	2	Создание проекта в векторной графике	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание

56.	Март	Практическое занятие	2	Создание чертежа модели корпуса	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
57.	Апрель	Практическое занятие	2	Создание чертежа модели корпуса	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 9. Работа с лазерным станком						
58.	Апрель	Лекция	2	Основы техники безопасности за работой на станках.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
59.	Апрель	Лекция	2	Знакомство с принципами работы с лазерным станком.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
60.	Апрель	Практическое занятие	2	Изготовление деталей проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
61.	Апрель	Практическое занятие	2	Изготовление деталей проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
62.	Апрель	Практическое занятие	2	Изготовление деталей проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
Раздел 10. Работа с фрезерным станком						
63.	Апрель	Лекция	2	Основы техники безопасности за работой на станках.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
64.	Апрель	Лекция	2	Знакомство с принципами работы с лазерным станком.	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
65.	Май	Практическое занятие	2	Изготовление деталей проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
66.	Май	Практическое занятие	2	Изготовление деталей проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
67.	Май	Практическое занятие	2	Изготовление деталей проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
68.	Май	Практическое занятие	2	Изготовление деталей проекта	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание

Раздел 11. Подготовка и защита проекта						
69.	Май	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Устный опрос, практическое задание
70.	Май	Практическое занятие	2	Работа над индивидуальными и групповыми проектами, защита проектов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	
71.	Май	Практическое занятие	2	Соревновательные полеты	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Практическая работа
72.	Май	Практическое занятие	2	Подведение итогов	МБУ ДО «ДДТ» (Изобретариум)	Опрос, рефлексия

Итого: 144 ч.

Приложение 1. Методический комплект

Карта наблюдений

за результатами освоения обучающимся дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы
Вид диагностики (входящая, промежуточная, итоговая)

№	ФИО обучающегося	Техника безопасности	Основы электроники	Основы конструирования БПЛА	Основы работы на станках ЧПУ	Работа над индивидуальным и групповыми проектами	Итоговое количество баллов
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							

Высокий уровень - _____ чел. _____ %\

Средний уровень - _____ чел. _____ %

Низкий уровень - _____ чел. _____ %

Оценка результатов

№	Показатели	Уровень	Баллы
1.	Техника безопасности	Высокий: знает и всегда выполняет правило Тб	2
		Средний: знает но выполняет при напоминании педагога	1
		Низкий: не выполняет	0
2.	Основы электроники	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0
3.	Основы работы с микроконтроллером	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0
4.	Основы электромонтажных работ	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0
5.	Работа над индивидуальными и групповыми проектами	Высокий: обучающийся освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	2
		Средний: объем усвоенный навыков составляет более половины	1
		Низкий: слабо развиты указанные навыки	0

Подведение итогов

Высокий уровень – 8 – 10 балл

Средний уровень – 6 – 7 балл

Низкий уровень - 0 – 5 балл

Критерии оценивания проектов (баллы)

1. Постановка цели, планирование путей ее достижения. — 0-2 балла;
*(0 – цель не сформулирована,
 1 – цель сформулирована, но план ее достижения отсутствует
 (частично представлен),
 2 – Цель сформулирована, четко обоснована, дан подробный план ее
 достижения)*
2. Постановка и обоснование проблемы проекта — 0-2 балла;
3. Глубина раскрытия темы проекта — 0-2 балла;
4. Анализ хода работы, выводы и перспективы — 0-2 балла;
5. Логика поэтапного планирования (Соблюдение логической
 последовательности поставленных задач) — 0-2 балла;
6. Наличие итогов и вывода проекта — 0-3 балла;
7. Оригинальность поставленной проблемы — 0-2 балла;
8. Соответствие оформления презентации основным требованиям — 0-2
 балла;
9. Защита проекта — 0-3 балла;
*(0 – Презентация не проведена,
 1 – Материал изложен с учетом регламента, автору не удалось
 заинтересовать аудиторию,
 2 – Автору удалось вызвать интерес аудитории, но он вышел за
 рамки регламента,
 3– Автору удалось вызвать интерес аудитории и уложиться в
 регламент)*

Параметры оценивания презентации	Выставляемая оценка (от 1 до 3 баллов)
Постановка цели, планирование путей ее достижения	
Постановка и обоснование проблемы проекта	
Глубина раскрытия темы проекта	
Анализ хода работы, выводы и перспективы	
Логика поэтапного планирования	
Наличие итогов и вывода проекта	
Оригинальность поставленной проблемы	
Соответствие оформления презентации основным требованиям	
Защита проекта	
Итоговое количество баллов:	

На презентацию заполняется таблица, где по каждому из критериев присваиваются баллы от 1 до 3, что соответствует степени освоения программы:

1 балл – это низкий уровень,

2 балла – это средний уровень

3 балла – высокий уровень.

Итоговое количество баллов:

Низкий уровень 5 - 7

Средний уровень 8 – 14

Высокий уровень 15 - 20

Приложение 2. Комплект тестирования
Промежуточное тестирование

Тест 1: Основы БПЛА

1. Что такое БПЛА?

- a) Беспилотный летательный аппарат
- b) Большой пилотируемый летательный аппарат
- c) Беспилотный локатор

2. Какой из следующих типов БПЛА используется в сельском хозяйстве?

- a) Дрон
- b) Истребитель
- c) Гидроплан

3. Какой элемент управляет полетом БПЛА?

- a) Элероны
- b) Руль высоты
- c) Все вышеперечисленное

4. Что такое FPV (First Person View)?

- a) Полет без видимости

- b) Полет от первого лица
- c) Полет на высоте

5. Какой из следующих компонентов не является частью БПЛА?

- a) Камера
- b) Пульт управления
- c) Моторная лодка

6. Какой тип энергии чаще всего используется в БПЛА?

- a) Дизельное топливо
- b) Газ
- c) Литий-ионные аккумуляторы

7. Какова основная функция GPS в БПЛА?

- a) Увеличение скорости
- b) Определение местоположения
- c) Улучшение качества изображения

8. Какой из следующих типов БПЛА обычно используется для съемки видео?

- a) Модель для соревнований

- b) Квадрокоптер
- c) Планер

9. Какой закон регулирует использование БПЛА в большинстве стран?

- a) Закон о защите данных
- b) Воздушный кодекс
- c) Закон о безопасности на транспорте

10. Как называется система, позволяющая БПЛА избегать препятствий?

- a) Система контроля полета
- b) Система автоматического управления
- c) Система обнаружения и избегания

11. Какой из следующих факторов может повлиять на дальность полета БПЛА?

- a) Ветер
- b) Температура
- c) Все вышеперечисленное

12. Что такое "дрон-курьер"?

- а) Дрон для сельского хозяйства
- б) Дрон для доставки товаров
- с) Дрон для спортивных соревнований

13. Какой из следующих типов БПЛА имеет фиксированное крыло?

- а) Квадрокоптер
- б) Планер
- с) Вертолет

14. Что такое автономный полет?

- а) Полет с ручным управлением
- б) Полет без участия пилота
- с) Полет с использованием GPS

15. Какое применение БПЛА наиболее распространено в экстренных ситуациях?

- а) Доставка еды
- б) Поиск и спасение
- с) Съемка фильмов

16. Как называется программа, которая позволяет управлять БПЛА с помощью смартфона?

- a) Программа для редактирования видео
- b) Приложение для управления дронами
- c) Программа для обработки данных

17. Что такое "дрон-спасатель"?

- a) Дрон для спортивных соревнований
- b) Дрон, используемый для спасательных операций
- c) Дрон для доставки товаров

18. Какой из следующих типов БПЛА обычно используется для мониторинга окружающей среды?

- a) Военный дрон
- b) Гражданский дрон
- c) Спортивный дрон

19. Какой из следующих факторов может ограничить использование БПЛА?

- a) Наличие свободного места для взлета и посадки
- b) Погодные условия
- c) Все вышеперечисленное

20. Как называется процесс, когда дрон возвращается к месту старта?

- a) Автопилотирование
- b) Режим возврата домой
- c) Режим ожидания

Тест 2: Технические характеристики БПЛА

1. Что такое максимальная взлетная масса (МВМ)?

- a) Максимальный вес, который может нести дрон при взлете.
- b) Вес дрона без нагрузки.
- c) Вес дрона после приземления.

2. Какой из следующих параметров влияет на время полета БПЛА?

- a) Размер пропеллеров
- b) Вес дрона
- c) Все вышеперечисленное

3. Какой тип пропеллеров чаще всего используется в квадрокоптерах?

- a) Двухлопастные

- b) Четырехлопастные
- c) Шести- и восьмилопастные

4. Какова стандартная дальность радиопередачи для большинства потребительских дронов?

- a) 100 метров
- b) 500 метров
- c) 1-5 километров

5. Что такое разрешение камеры на БПЛА?

- a) Количество кадров в секунду.
- b) Количество мегапикселей.
- c) Максимальное время записи.

6. Какой из следующих типов датчиков используется для определения высоты полета?

- a) Ультразвуковой датчик
- b) Температурный датчик
- c) Датчик давления

7. Какие материалы часто используются для конструкции БПЛА?

- a) Металл и дерево

- b) Пластик и углепластик
- c) Стекло и бетон

8. Что такое система стабилизации полета?

- a) Система, позволяющая дрону сохранять стабильное положение в воздухе.
- b) Система, увеличивающая скорость полета.
- c) Система, позволяющая дрону выполнять акробатические трюки.

9. Какой из следующих типов батарей чаще всего используется в БПЛА?

- a) Никель-кадмиевые батареи
- b) Литий-полимерные батареи (LiPo)
- c) Щелочные батареи

10. Что такое радиус действия БПЛА?

- a) Максимальная высота полета.
- b) Максимальное расстояние, на которое может удалиться дрон от пульта управления.
- c) Максимальная скорость полета.

11. Какое значение имеет частота передачи сигнала для управления БПЛА?

- a) Чем выше частота, тем меньше помех.

- b) Частота не имеет значения.
- c) Чем ниже частота, тем лучше связь.

12. Какой тип антенны обычно используется в системах управления БПЛА?

- a) Направленная антенна
- b) Омнидириекционная антенна
- c) Все вышеперечисленное

13. Что такое максимальная скорость полета БПЛА?

- a) Скорость, с которой дрон может взлететь.
- b) Максимальная скорость, с которой дрон может двигаться.
- c) Скорость, с которой дрон может приземлиться.

14. Какие факторы могут влиять на дальность полета БПЛА?

- a) Погодные условия
- b) Интерференция сигналов
- c) Все вышеперечисленное

15. Что такое система навигации INS (Inertial Navigation System)?

- a) Система, использующая GPS для определения местоположения.
- b) Система, использующая акселерометры и гироскопы для определения положения.
- c) Система, использующая радиолокацию.

16. Какой из следующих типов камер можно установить на БПЛА для съемки видео?

- a) Цифровая камера
- b) Экшн-камера
- c) Все вышеперечисленное

17. Какое значение имеет вес аккумулятора для времени полета БПЛА?

- a) Чем тяжелее аккумулятор, тем больше времени полета.
- b) Чем легче аккумулятор, тем больше времени полета.
- c) Вес аккумулятора не влияет на время полета.

18. Какой из следующих параметров определяет эффективность двигателя БПЛА?

- a) Мощность двигателя (Вт)
- b) Размер пропеллера (дюймы)
- c) Все вышеперечисленное

19. Что такое система управления полетом (FC)?

- a) Устройство для контроля за движением дрона.
- b) Устройство для съемки видео.
- c) Устройство для зарядки аккумуляторов.

20. Какое значение имеет балансировка дрона?

- a) Балансировка не важна.
- b) Хорошая балансировка обеспечивает стабильный полет.
- c) Балансировка нужна только для акробатических трюков.

Тест 3: Применение БПЛА

1. В каком из следующих направлений наиболее активно используются БПЛА?

- a) Сельское хозяйство
- b) Спорт
- c) Все вышеперечисленное

2. Какие задачи могут выполнять БПЛА в сельском хозяйстве?

- a) Опрыскивание культур
- b) Мониторинг состояния растений

- c) Все вышеперечисленное

3. Какую роль играют БПЛА в сфере безопасности?

- a) Наблюдение за территорией
- b) Поиск и спасение людей
- c) Все вышеперечисленное

4. В каких случаях используются БПЛА для доставки товаров?

- a) В городах с плотной застройкой
- b) В удаленных районах без доступа к дороге
- c) Все вышеперечисленное

5. Какие преимущества имеют БПЛА в области экологии?

- a) Сбор данных о состоянии окружающей среды
- b) Мониторинг животного мира
- c) Все вышеперечисленное

6. Какое применение БПЛА наиболее распространено в киноиндустрии?

- a) Съемка фильмов и рекламных роликов

- b) Доставка сценариев актерам

- c) Создание анимации

7. Какие данные могут собирать БПЛА при проведении научных исследований?

- a) Изображения и видео с высоты

- b) Данные о температуре и влажности воздуха

- c) Все вышеперечисленное

8. Какую роль играют БПЛА в проведении спасательных операций?

- a) Поиск потерянных людей

- b) Оценка ущерба от стихийных бедствий

- c) Все вышеперечисленное

9. Какие преимущества имеют БПЛА в области доставки медицинских препаратов?

- a) Быстрая доставка в труднодоступные районы

- b) Возможность избежать пробок на дорогах

- c) Все вышеперечисленное

10. В каких отраслях используются БПЛА для инспекции инфраструктуры?

- a) Энергетика

- b) Строительство

- c) Все вышеперечисленное

11. Какую информацию могут собирать БПЛА при мониторинге лесов?
- а) Данные о состоянии деревьев
 - б) Информацию о пожарах
 - с) Все вышеперечисленное
12. В каких случаях используются БПЛА для картографирования местности?
- а) Для создания топографических карт
 - б) Для мониторинга изменений ландшафта
 - с) Все вышеперечисленное
13. Какие технологии используются в БПЛА для передачи данных в реальном времени?
- а) GPS
 - б) Радиосигналы
 - с) Все вышеперечисленное
14. В каких сферах используются БПЛА для рекламных целей?
- а) Проведение мероприятий
 - б) Съёмка рекламных роликов
 - с) Все вышеперечисленное
15. Какие преимущества имеют БПЛА в области мониторинга сельскохозяйственных угодий?
- а) Более точные данные о состоянии культур
 - б) Экономия времени и ресурсов
 - с) Все вышеперечисленное
16. Какую роль играют БПЛА в сфере туризма?
- а) Проведение экскурсионных туров
 - б) Съёмка красивых пейзажей
 - с) Все вышеперечисленное

17. Какие данные могут собирать БПЛА при проведении археологических исследований?

- а) Изображения скрытых объектов
- б) Данные о состоянии памятников
- с) Все вышеперечисленное

18. В каких случаях используются БПЛА для мониторинга состояния водоемов?

- а) Для оценки загрязнения воды
- б) Для изучения экосистемы водоемов
- с) Все вышеперечисленное

19. Какие преимущества имеют БПЛА в области охраны окружающей среды?

- а) Мониторинг загрязнения
- б) Защита животных от браконьеров
- с) Все вышеперечисленное

20. В каких сферах используются БПЛА для проведения научных экспериментов?

- а) Метеорология
- б) Биология
- с) Все вышеперечисленное

Тест 4: Правила использования БПЛА

1. Какой возраст необходим для управления коммерческим БПЛА в большинстве стран?

- а) 14 лет
- б) 16 лет
- в) 18 лет

2. Какие документы необходимо иметь при управлении коммерческим БПЛА?

- а) Права на управление автомобилем

- б) Лицензия на управление беспилотником
- в) Сертификат о прохождении курсов

3. Где запрещено использовать БПЛА?

- а) Над людьми
- б) Вблизи аэропортов
- в) Все вышеперечисленное

4. Какая максимальная высота полета разрешена для гражданских БПЛА?

- а) 100 метров
- б) 120 метров
- в) 150 метров

5. Что необходимо делать перед запуском БПЛА?

- а) Проверить состояние аккумулятора
- б) Убедиться в отсутствии препятствий
- в) Все вышеперечисленное

6. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при использовании БПЛА?

- а) Не запускать дрон при сильном ветре
- б) Не использовать дрон вблизи людей
- в) Все вышеперечисленное

7. Что такое зона ограничения полетов?

- а) Область, где запрещено использовать БПЛА
- б) Область, где разрешено использовать БПЛА
- в) Область, где можно запускать дрон только ночью

8. Кто несет ответственность за безопасность полетов беспилотников?

- а) Пилот дрона
- б) Владельцы воздушного пространства

в) Правительство

9. Какое оборудование необходимо использовать при управлении БПЛА?

а) Только пульт управления

б) Пульт управления и очки FPV

в) Пульт управления и мобильное приложение

10. Какие штрафы могут быть наложены за нарушение правил использования БПЛА?

а) Предупреждение

б) Штрафы и конфискация оборудования

в) Уголовная ответственность

11. Нужно ли регистрировать коммерческие беспилотники?

а) Да

б) Нет

в) Только если они превышают определенный вес

12. Какие действия необходимо предпринять при возникновении аварийной ситуации во время полета?

а) Игнорировать ситуацию

б) Попытаться приземлить дрон безопасно

в) Увеличить высоту

13. Можно ли использовать дрон для съемки частной собственности без разрешения?

а) Да

б) Нет

в) Только если это публичная собственность

14. Какую информацию необходимо сообщить перед запуском коммерческого дрона?

а) Место запуска и назначения полета

б) Информацию о грузе на борту

в) Все вышеперечисленное

15. Нужно ли проходить обучение перед управлением беспилотником?
- а) Да, обязательно
 - б) Нет, это не обязательно
 - в) Только если это коммерческий дрон
16. Какая максимальная скорость разрешена для гражданских беспилотников?
- а) 50 км/ч
 - б) 100 км/ч
 - в) Зависит от типа дрона
17. Можно ли запускать дрон ночью без специального разрешения?
- а) Да
 - б) Нет
 - в) Только если есть освещение
18. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при использовании дронов рядом с животными?
- а) Игнорировать животных
 - б) Удалиться на безопасное расстояние
 - в) Использовать шумные устройства
19. Какие правила действуют при использовании дронов во время массовых мероприятий?
- а) Запрет на использование
 - б) Необходимо уведомить организаторов
 - в) Можно использовать без ограничений
20. Нужно ли сообщать о планируемом полете в местные органы власти?
- а) Да, если это требуется законодательством
 - б) Нет
 - в) Только если это коммерческий полет

Тест 5: Будущее технологий БПЛА

1. Какие технологии могут улучшить автономность БПЛА в будущем?

- а.) Искусственный интеллект
- б.) Улучшенные датчики
- в.) Все вышеперечисленное

2. Какое направление развития технологий может повлиять на увеличение времени полета дронов?

- а.) Использование более мощных аккумуляторов
- б.) Улучшение аэродинамики
- в.) Все вышеперечисленное

3. Какое применение беспилотников ожидается в будущем?

- а.) Доставка товаров
- б.) Мониторинг состояния здоровья
- в.) Все вышеперечисленное

4. Что такое "умные" дроны?

- а.) Дроны с возможностью самообучения
- б.) Дроны с улучшенными системами навигации
- в.) Все вышеперечисленное

5. Какие технологии могут помочь избежать столкновений между беспилотниками?

- а.) Системы обнаружения и предотвращения столкновений
- б.) Использование GPS
- в.) Все вышеперечисленное

6. Какое влияние окажут беспилотники на рынок труда?

- а.) Создание новых рабочих мест
- б.) Уничтожение существующих профессий
- в.) Все вышеперечисленное

7. Какие изменения могут произойти в законодательстве по использованию беспилотников?

- а.) Ужесточение правил
- б.) Либерализация правил
- в.) Никаких изменений

8. Какие новые возможности откроют беспилотники для бизнеса?

- а.) Повышение эффективности логистики
- б.) Снижение затрат
- в.) Все вышеперечисленное

9. Что такое "дроны будущего"?

- а.) Дроны с улучшенными характеристиками
- б.) Дроны с возможностью выполнения сложных задач
- в.) Все вышеперечисленное

10. Какое влияние окажут беспилотники на экологию?

- а.) Снижение углеродного следа
- б.) Увеличение загрязнения
- в.) Никакого влияния

11. Какие технологии могут улучшить качество видео и фото с беспилотников?

- а.) Улучшенные объективы
- б.) Высокое разрешение
- в.) Все вышеперечисленное

12. Какие возможности откроются благодаря использованию беспилотников в медицине?

- а.) Быстрая доставка лекарств
- б.) Мониторинг состояния пациентов
- в.) Все вышеперечисленное

13. Какое влияние окажут беспилотники на строительство?

- а.) Оптимизация процессов
- б.) Увеличение безопасности
- в.) Все вышеперечисленное

14. Какие новые функции могут появиться у беспилотников благодаря развитию технологий?

- а.) Автономная навигация
- б.) Обработка данных на месте
- в.) Все вышеперечисленное

15. Какое будущее ожидает индустрию беспилотников через десять лет?

- а.) Устойчивый рост и развитие
- б.) Сокращение производства
- в.) Никаких изменений

16. Какие факторы будут определять успех беспилотников на рынке?

- а.) Качество и надежность
- б.) Цена
- в.) Все вышеперечисленное

17. Какие новые области применения беспилотников могут появиться через несколько лет?

- а.) Исследование космоса
- б.) Подводные исследования
- в.) Все вышеперечисленное

18. Какое влияние окажут беспилотники на транспортную инфраструктуру?

- а.) Оптимизация логистических процессов
- б.) Уменьшение нагрузки на дороги
- в.) Все вышеперечисленное

19. Какие технологии могут помочь сделать беспилотники более безопасными?

- а.) Улучшенные системы предотвращения столкновений
- б.) Использование искусственного интеллекта
- в.) Все вышеперечисленное

20. Какое влияние окажут беспилотники на повседневную жизнь людей через десять лет?

- а.) Повышение удобства
- б.) Уменьшение времени на выполнение задач
- в.) Все вышеперечисленное

Итоговое тестирование

1. Опишите основные компоненты мультикоптера и их функции.
2. Что такое система управления полетом (FC) и как она влияет на работу дрона?
3. Каковы основные преимущества использования мультикоптеров в сравнении с традиционными летательными аппаратами?
4. Объясните принцип работы пропеллеров и их влияние на подъемную силу дрона.
5. Какой тип аккумуляторов чаще всего используется в мультикоптерах и почему?
6. Что такое FPV (First Person View) и как он используется в управлении мультикоптерами?
7. Каковы основные факторы, влияющие на время полета мультикоптера?
8. Объясните, что такое режим возврата домой (RTH) и как он работает.
9. Какие датчики обычно используются для определения высоты полета мультикоптера?

10. Какое применение мультикоптеров наиболее распространено в сельском хозяйстве?
11. Что такое автопилот в контексте мультикоптеров и как он функционирует?
12. Какой режим полета позволяет дрону сохранять стабильное положение в воздухе?
13. Опишите систему обнаружения и предотвращения столкновений (CD/PA) и ее важность для безопасности полетов.
14. Какое значение имеет балансировка мультикоптера для его стабильности в полете?
15. Что такое максимальная взлетная масса (МВМ) и как она определяется для мультикоптера?
16. Каковы основные ограничения на использование беспилотников в городской среде?
17. Объясните, как погодные условия могут повлиять на эксплуатацию мультикоптеров.
18. Что такое автономный полет и какие технологии используются для его реализации?
19. Какое влияние имеют беспилотники на рынок труда в различных отраслях?
20. Опишите основные меры безопасности, которые необходимо соблюдать при использовании мультикоптеров.
21. Что такое радиус действия мультикоптера и какие факторы его определяют?
22. Какой тип пропеллеров обычно используется в квадрокоптерах и почему именно этот тип?
23. Какова роль системы GPS в навигации мультикоптера?
24. Что такое "умные" дроны и какие технологии они используют для повышения своей эффективности?
25. Какое значение имеет качество сигнала для управления мультикоптером?

26. Что такое система контроля за состоянием батареи и как она помогает управлять полетом дрона?
27. Опишите, как дрон может использоваться в сфере экологии и охраны окружающей среды.
28. Какое применение мультикоптеров ожидается в сфере безопасности и правопорядка?
29. Объясните, что такое "дрон-курьер" и как он может изменить логистику доставки товаров.
30. Каковы основные аспекты законодательства, регулирующего использование БПЛА в вашей стране?
31. Какие технологии могут помочь сделать мультикоптеры более безопасными для использования в населенных пунктах?
32. Опишите процесс регистрации коммерческих беспилотников и его необходимость.
33. Какое влияние беспилотники оказывают на традиционные методы мониторинга инфраструктуры?
34. Что такое дистанционное управление дронами и как оно реализуется на практике?
35. Каковы основные этапы разработки нового мультикоптера?
36. Опишите, как дроны могут быть использованы в сфере медицины и здравоохранения.
37. Что такое система стабилизации полета и какие технологии используются для ее реализации?
38. Как мультикоптеры могут помочь в поисково-спасательных операциях?
39. Объясните, как использование дронов может повлиять на экологические исследования и мониторинг окружающей среды.
40. Какие ограничения могут действовать на использование беспилотников вблизи аэропортов?
41. Какое значение имеет качество изображения для съемки с помощью мультикоптера?

42. Опишите влияние беспилотников на развитие умных городов и городской инфраструктуры.
43. Что такое система автоматического возвращения дрона при потере сигнала управления?
44. Каковы основные факторы, которые необходимо учитывать при выборе мультикоптера для конкретного применения?
45. Объясните, как искусственный интеллект может быть интегрирован в системы управления беспилотниками.
46. Каковы перспективы развития технологий БПЛА в ближайшие 5-10 лет?
47. Опишите, как мультикоптеры могут использоваться в сфере образования и научных исследований.
48. Что такое "дрон-спасатель" и как он может быть использован в экстренных ситуациях?
49. Каково влияние использования дронов на традиционные методы съемки и видеографии?
50. Объясните, как данные, собранные с помощью мультикоптеров, могут быть использованы для анализа и принятия решений в различных отраслях