

Администрация муниципального образования

«Анивский городской округ»

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 1 г. Анива имени старшего лейтенанта

Дениса Юрьевича Плотникова»

Рассмотрено

на ПС

Протокол № 1 от 29.08.2024

УТВЕРЖДЕНО приказом
директора МАОУ СОШ № 1 г. Анива
им. Д.Ю. Плотникова
№ 541/ОД от « 30 » 08 2024 г.



Рабочая программа

по дополнительному образованию

«БПЛА»

Срок реализации: 2 сентября 2024 г. - 24 мая 2025 г.

Направленность: техническая

Составитель: Архипов Ю.В.

учитель технологии

Анива, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ....2

1.1.	Пояснительная записка.....	2
1.2.	Цель Программы.....	5
1.3.	Задачи Программы.....	5
1.4.	Учебный план.....	7
1.5.	Содержание программы.....	8
1.6.	Планируемые результаты.....	13

Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....17

2.1.	Календарный учебный график.....	17
2.2.	Условия реализации программы.....	17
2.3.	Учебно-методическое обеспечение.....	19
2.4.	Формы аттестации.....	19
2.5.	Оценочные материалы.....	21
2.6.	Список литературы.....	23
2.7.	Приложение 1.....	25

Раздел 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1.Пояснительная записка

Примерная рабочая программа учебного курса «БПЛА» реализуется в рамках изучения учебного предмета «Технология» и (или) «Информатика», разработана для обучающихся общеобразовательных школ в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 18.07.2022)).

Новизна предлагаемого учебного курса «БПЛА» является инновационным для региональной системы образования и предназначен для целенаправленного базового знакомства обучающихся основной школы с беспилотными летательными аппаратами: принципами их функционирования, конструирования, пилотирования и применения для решения повседневных задач. Курс способен занять существенное место в системе формирования и развития универсальных учебных действий, функциональной грамотности школьников, что является одной из ключевых задач основного общего образования.

Актуальность учебного курса интегрируются с соответствующим содержанием учебного предмета «Технология» и (или) «Информатика» через организацию выполнения комплексных практико-ориентированных заданий, кейсов и ситуаций, школьных проектов и участие школьников в соревновательных состязаниях, связанных с конструированием, пилотированием и программированием беспилотных летательных аппаратов. Поэтому основная задача разработанного учебного курса «БПЛА» - повышение качества преподавания учебного предмета «Технология» и «Информатика» и формирование новых, актуальных для современного мира компетенций.

Режим проведения занятий определяется календарным учебным планом организации, осуществляющей образовательную

деятельность, и соответствует нормам, утверждённым санитарными правилами СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28). Ведущими формами организации занятий учебного курса являются фронтальная, парная и групповая. Наряду с этим во время занятий применяется индивидуальный и дифференцированный подход. Занятия носят практико-ориентированный, творческий, игровой, поисково-исследовательский, деятельностный характер.

Программа учебного курса служит основой для составления учителем поурочного тематического планирования курса (в рамках реализации учебных предметов «Информатика» и (или) «Технология» за счёт включения общеобразовательными организациями Сахалинской области в учебные планы часов в часть, формируемую участниками образовательных отношений), а также может использоваться как основа для создания рабочей программы внеурочной деятельности или программ системы дополнительного образования.

Примерная рабочая программа учебного курса направлена **на реализацию стратегических целевых ориентиров** в области изучения и качественного освоения школьниками беспилотных летательных аппаратов на уровне основного общего образования. Учебный курс опирается на знания по разным предметам учебного плана и становится одним из базовых для формирования у обучающихся функциональной грамотности, инженерно-технического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного обучения и системно-деятельностного подхода.

Программа учебного курса даёт представление о цели, задачах, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Технология» и «Информатика». Программа устанавливает содержание учебного курса, предусматривает его структурирование по классам, разделам и темам, предлагает распределение учебных часов по разделам и темам и

последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики образовательного процесса и возрастных особенностей обучающихся. В программу включены описания форм организации занятий, материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательного процесса. Примерная рабочая программа курса определяет краткие характеристики учебного материала для каждого раздела программы, в том числе планируемые результаты освоения обучающимися программы курса на уровне основного общего образования.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Учебный курс предполагает последовательный принцип изучения программы.

Нормативно-правовой и методологической основой примерной рабочей программы учебного курса «БПЛА» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2022);
- Приказ Минпросвещения России «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» от 16.11.2022 № 993;
- Приказ Минпросвещения России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» от 31.05.2021 № 287 (ред. от 18.07.2022);
- письмо Минпросвещения России «Об актуализации примерной рабочей программы воспитания» от 18.07.2022 № АБ-1951/06 (вместе с «Примерной рабочей программой воспитания для общеобразовательных организаций» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 23.06.2022 № 3/22));

- «Примерная основная образовательная программа основного общего образования» (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 15.09.2022 № 6/22);
- Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 24 декабря 2018);
- Распоряжение Министерства образования Сахалинской области «Об утверждении Плана мероприятий («дорожной карты») апробации учебного курса по обучению управлению беспилотными летательными аппаратами в общеобразовательных организациях Сахалинской области» от 06.12.2022 № 312-1531-р.

Направленность: техническая.

Целевая аудитория: обучающиеся 11-17 лет общеобразовательных организаций.

1.2.Цель Программы

Цель учебного курса: развитие начальных технологических знаний в области беспилотных летательных аппаратов, приобретение опыта практической деятельности по конструированию, программированию и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

1.3.Задачи Программы

Образовательные задачи:

- - овладеть знаниями, умениями и опытом деятельности в области конструирования, пилотирования и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- - понимать основные правила безопасной работы с беспилотными летательными аппаратами;
- - понимать технологическое устройство квадрокоптера, простейшие способы достижения прочности конструкций; использовать эти знания при решении конструкторских задач;

- - изменять конструкцию изделия по заданным условиям;
- - выбирать способ соединения и соединительный материал в зависимости от требований конструкции;
- - понимать основы визуального пилотирования квадрокоптера;
- - использовать возможности визуального пилотирования при выполнении обучающих, творческих и проектных заданий;
- - выполнять проектные задания в соответствии с содержанием изученного материала на основе полученных знаний и умений.

Воспитательные задачи:

- Сформировать прочные мотивы и потребность в обучении и самореализации;
- Развивать интересы ребёнка, расширять его кругозор;
- Формировать и развивать трудовые, патриотические и другие качества личности ребёнка;
- Способствовать пробуждению творческой активности детей, стимулировать воображение, желание включаться в творческую деятельность;
- Формировать интерес к архитектуре и дизайну создаваемых моделей БПЛА;
- Формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- Формировать у обучающихся культуру проектной и исследовательской деятельности, готовность к генерации идей и осуществлению новых технологических решений.

Развивающие задачи:

- развивать самостоятельность мышления, умение сравнивать, анализировать;
- формировать предварительный план действий;

- развивать стремление к расширению кругозора и приобретению опыта в области конструирования, пилотирования и программирования БПЛА;
- формировать стремление к самостоятельному познанию, умению пользоваться справочной литературой и другими источниками информации;
- развивать сенсорную сферу: глазомер, форма, ориентирование в пространстве и т.д.;
- развивать двигательную сферу: моторика, пластика, двигательная сноровка и т.д.;
- развивать коммуникативную культуру ребёнка;
- развивать пространственное мышление;
- развивать коммуникативную компетентность школьников на основе организации совместной продуктивной деятельности;
- развивать регулятивную структуру деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
- формировать у обучающихся навыки использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, а также когнитивных инструментов и технологий;
- развивать умение оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности.

1.4. Учебный план

Место учебного курса «БПЛА» в учебном плане

Уроки учебного курса проводятся среди обучающихся 11-17 лет за счёт часов учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений. Часы учебного курса «БПЛА» добавляются к часам учебного предмета «Технология» и (или)

«Информатика», что поможет усилить практикоориентированность программы данных учебных предметов. В учебном предмете «Технология» часы учебного курса рекомендуется добавить к вариативному модулю «Робототехника» или модулю «Автоматизированные системы».

Таблица 1

Учебные предметы	Количество часов			
Информатика	10	10	20	40
Технология	10	20	20	40
Общее	20	30	40	80
Итого за год	170			

1.5.Содержание программы

Содержание учебной программы. (Технология)

Раздел 1. Правила техники безопасности в работе с БПЛА. Программирование автономного полёта БПЛА

Тема 1.1. Техника безопасности. Знакомство с блочным программированием квадрокоптера

Инструктаж по технике безопасности. Правила техники безопасности при работе с БПЛА. Изучение работы, видов, классификаций и строений БПЛА. Устройство беспилотных авиационных систем на примере квадрокоптера. Основы блочного программирования. Принципы программирования беспилотных автономных систем. Основы использования дополнительных цифровых и аналоговых датчиков.

Практическая работа

1. Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна

на примере квадрокоптера. Использование в алгоритме полёта датчика облёта

Тема 1.2. Практическое задание демонстрационного экзамена

Практическая работа

1. Демонстрация функционального программного кода для автономного полёта квадрокоптера: показательная демонстрация навыков программирования, прохождение трассы с препятствиями в автономном режиме.

Содержание учебной программы. (Технология)

Раздел 2. Конструкция БПЛА: сборка, механизм работы

Тема 2.1. Механизм работы, различие двигателей и рамы БПЛА. Изучение принципов работы БПЛА, видов и устройства двигателей. Основные виды конструкторских решений, применение различных материалов для строения аппарата.

Тема 2.2. Основные комплектующие БПЛА: плата разводки, регуляторы хода (ESC), полётный контроллер. Предназначение, применение и принцип работы.

Основа работы электронных компонентов БПЛА. Алгоритм работы полетного контроллера, его виды. Азы калибровки БПЛА.

Практические работы

1. Основные этапы сборки, рабочие термины. Знакомство с конструктором программируемого квадрокоптера.
2. Сборка рамы, монтаж и подключение основных комплектующих БПЛА.

Тема 2.4. Практическое задание демонстрационного экзамена
Практическая работа

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: найти неисправность квадрокоптера.

Содержание учебной программы. (Технология)

Раздел 3. Конструирование БПЛА, калибровка датчиков. Основы визуального пилотирования

Тема 3.1. Сборка конструктора, программируемого квадрокоптера, калибровка датчиков

Практическая работа

1. Сборка рамы, монтаж и подключение основных комплектующих БПЛА. Калибровка датчиков с помощью программного обеспечения. Настройка полётного контроллера. Подключение аппаратуры.

Тема 3.2. Основы визуального пилотирования

Основы движения БПЛА. Газ, крен, тангаж, рыскание.

Практическая работа

1. Отработка полученных знаний о пилотировании БПЛА при помощи симулятора Liftoff.

Тема 3.3. Практическое задание демонстрационного экзамена
Практическая работа

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: продемонстрировать газ, крен, тангаж и рыскание в полетном симуляторе Liftoff.

Содержание учебной программы. (Информатика)

Раздел 4. Программирование автономного полёта БПЛА

Тема 4.1. Проектирование автономного полёта БПЛА, используя язык программирования Python

Основные принципы навигации БПЛА в помещении посредством Aruco-меток. Основы подключения и настройки микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА.

Тема 4.2. Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Aruco-метки

Практические работы

1. Подключение и настройка микрокомпьютера к автопилоту БПЛА. Программирование алгоритма полета беспилотного воздушного судна.

2. Отладка полетной миссии БПЛА. Использование компьютерного зрения в полётной миссии.

Тема 4.3. Практическое задание демонстрационного экзамена

Практическая работа

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: запрограммировать дрон на автономный полёт по Aruco-меткам.

Содержание учебной программы. (Технология)

Раздел 5. Визуальное пилотирование, FPV-пилотирование БПЛА

Тема 5.1. Отработка навыков визуального пилотирования
Практическая работа

1. Отработка навыков визуального пилотирования - пилотирования на реальных БПЛА, с прохождением трассы.

Тема 5.2. Предполётная подготовка и калибровка БПЛА, работа в программном обеспечении QgroundControl

Изучение программного обеспечения QgroundControl.

Практическая работа

1. Калибровка датчиков с помощью программного обеспечения QgroundControl. Тонкая настройка полётного контроллера. Подключение аппаратуры.

Тема 5.3. Практическое задание демонстрационного экзамена
Практическая работа

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: настроить БПЛА для управления посредством ПК с помощью программы QgroundControl.

Содержание учебной программы. (Информатика)

Раздел 6. Программирование автономного полёта БПЛА

Тема 6.1. Проектирование автономного полёта БПЛА, используя язык программирования Python

Основные принципы навигации БПЛА в помещении посредством Aruco-меток.

Основы подключения и настройки микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА.

Практическая работа

1. Подключение и настройка микрокомпьютера к автопилоту БПЛА. Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна.

Тема 6.2. Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Агисо-метки

Практическая работа

1. Отладка полётной миссии БПЛА. Использование компьютерного зрения в полётной миссии.

Тема 6.3. Практическое задание демонстрационного экзамена
Практическая работа

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: запрограммировать дрон на автономный полёт по Агисо-меткам.

1.6. Планируемые результаты

Преподавание курса направлено на достижение трёх групп результатов: личностных, метапредметных и предметных. Планируемые результаты освоения учебного курса сформулированы с учётом их достижения в каждом классе в зависимости от уровня сложности содержания программы и возрастных особенностей обучающихся.

Личностные результаты:

- развитие представлений о созидательном и нравственном значении конструкторского труда в жизни человека и общества;
- осознание роли человека и используемых им технологий в сохранении гармонического сосуществования рукотворного мира с миром природы; ответственное отношение к сохранению окружающей среды;
- понимание культурно-исторической ценности традиций, социальной значимости, отражённых в предметном мире; чувство сопричастности к культуре своего народа;

- проявление положительного отношения и интереса к различным видам творческой преобразующей деятельности, стремление к творческой самореализации; мотивация к творческому труду, работе на результат; способность к различным видам практической преобразующей деятельности;
- проявление устойчивых волевых качеств и способность к саморегуляции: организованность, аккуратность, трудолюбие, ответственность, умение справляться с доступными проблемами;
- готовность вступать в сотрудничество с другими людьми с учётом этики общения; проявление толерантности и доброжелательности;
- формирование у учащегося мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общества;
- формирование у учащегося интереса к достижениям науки и технологий в области работы с беспилотными летательными аппаратами;
- формирование у учащегося установки на сотрудничество и командную работу при решении исследовательских и аналитических задач.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

Базовые логические:

- использовать схемы, модели и простейшие чертежи в собственной практической творческой деятельности;
- умение объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности;
- умение строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений.

Базовые исследовательские:

- умение делать выводы на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать их собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными;
- умение анализировать/рефлексировать опыт исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной ситуации, поставленной цели.

Работа с информацией:

- ориентироваться в терминах и понятиях, используемых в технологии (в пределах изученного), использовать изученную терминологию в своих устных и письменных высказываниях;
- умение работать с информацией, анализировать и структурировать полученные знания и синтезировать новые, устанавливать причинно-следственные связи.

Регулятивные УУД:

Самоорганизация:

- рационально организовывать свою работу (подготовка рабочего места, поддержание и наведение порядка, уборка после работы);
- следовать правилам безопасности труда при выполнении работы;
- умение планировать необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;
- умение выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели в ходе исследовательской деятельности;
- умение принимать решение в игровой и учебной ситуации и нести за него ответственность.

Самоконтроль (рефлексия):

- умение описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса.

Принятие себя и других:

- осознанно относиться к другому человеку к его мнению.

Коммуникативные УУД:

Общение:

- умение соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей.

Совместная деятельность:

- умение взаимодействовать в команде, вступать в диалог и вести его;
- умение определять свои действия и действия партнёров для продуктивной коммуникации;
- умение приходить к консенсусу в дискуссии или командной работе.

Предметные результаты:

- выполнять несложные коллективные работы проектного характера;
- самостоятельно планировать и выполнять практическое задание (практическую работу) с опорой на инструкционную (технологическую) карту или творческий замысел; при необходимости вносить коррективы в выполняемые действия;
- применять опыт проведения испытания, анализа продукта; анализировать опыт модификации материального или информационного продукта;
- создавать программы полётов (осуществлять простое программирование БПЛА);

- классифицировать квадрокоптеры по конструкции, сфере применения, степени самостоятельности (автономности), способам программирования и управления.

Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучени я	Дата начала занятий	Дата окончани я занятий	Кол-во учебны х недель	Кол -во дне й	Кол- во часо в	Режим заняти й
1	02.09.202 4	24.05.202 5	34	102	170	3*1 1*2

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- 1) Требования к помещению: просторное, светлое.
- 2) **Базовые требования:**
- 3) 9 Рабочие компьютеры, подключенные к сети Интернет (Wi-Fi или по кабелю);
- 4) 9 учебный класс должен быть оборудован проекционным оборудованием или интерактивной доской с возможностью демонстрации презентаций;
- 5) 9 компьютер учителя оснащён динамиками;
- 6) 9 защитный куб - 1 шт.
- 7) Рекомендуемое обеспечение:
- 8) 9 занятия могут опционально проводиться в компьютерном классе либо в классе, оснащённом компьютерами/ноутбуками/планшетными компьютерами для каждого учащегося, а также в спортивном или актовом зале при прохождении практических модулей курса;

- 9) 9 учебный кабинет на 12 и более посадочных мест;
- 10) 9 свободная площадка (10*10 м) для отработки навыков пилотирования;
- 11) 9 трасса для полетов - 1 шт.
- 12) 9 программируемый квадрокоптер Pixel - 15 шт.;
- 13) Специальное оборудование для реализации программы учебного курса
- 14) 9 конструктор программируемого квадрокоптера «Оса» - 15 шт.;
- 15) 9 программное обеспечение: симулятор полетов БПЛА Liftoff.

Технические требования к программному обеспечению

ПК или ноутбук на базе ОС Windows, MacOS	
Системные требования Windows	Системные требования MacOS
Операционная система Windows 7 или выше; процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 2,4 ГГц или выше; 3 ГБ оперативной памяти для систем под управлением 32/64- битной Windows.	Операционная система MacOS X 10.10 или выше; процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше; 1,5 ГБ оперативной памяти; процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше; 1,5 ГБ оперативной памяти.

Разрешение экрана 1024x768 или больше; Наличие интернет-соединения; Необходимо использовать актуальные версии одного из следующих браузеров: Edge, Chrome, Safari, Firefox, Opera.
Планшетный компьютер
Устройство на базе ОС Android версии 4.4 и выше, объём оперативной памяти 1 ГБ; Устройство на базе ОС iOS версии 10.3 и выше.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, педагог с высшим образованием, соответствующей компетенции

2.3. Учебно-методическое обеспечение

Методические рекомендации для педагогических работников, которые содержат примеры сценариев занятий учебного курса «БПЛА».

- Инструкция по применению БПЛА.
- Тематические видеоролики.
- При прохождении курса рекомендуется использовать ресурс <https://dronomania.ru/faq/chto-takoe-kvadrokopter.html>.

2.4. Формы аттестации

Форма аттестации: практическое занятие (практикум)

Формы проведения занятий:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- игры, соревнования;

- презентация учебного проекта.

Средства реализации программы:

- демонстрационные и раздаточные;
- визуальные, аудиальные, аудиовизуальные;
- реальные и виртуальные.

Методы обучения и их содержание, рекомендуемые при реализации учебного курса, представлены в таблице.

Группа	Методы	Свойства методов
Метод Объяснительно-иллюстративный	Беседы, лекции, дискуссии, метод примера	В этом случае роль основного источника знаний играет учитель. Учитель может устно объяснять теорию предмета, демонстрировать картины или видео по изучаемой теме
Репродуктивный метод	Воспроизведение по образцу, повторение ранее освоенного материала	Имеет своей целью формирование умений пользоваться полученными прежде знаниями. При этом преподаватель организует деятельность учеников так, чтобы выявить и оценить их способность к воспроизведению полученных ранее знаний и повторению освоенной деятельности
Частично-поисковый метод	Исследовательская деятельность, конструирование	Представляет собой процесс научного познания, направленный на то, чтобы обучающиеся получили знания, навыки и умения с помощью создания гипотез, решения несложных задач или

Активные методы обучения	Игровой метод, проектная деятельность	Игровой метод включает в себя организационно-деятельностные игры, направленные на решение теоретических или практических
---------------------------------	---------------------------------------	--

2.5. Оценочные материалы

Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 1 (Технология)

Запрограммировать полёт квадрокоптера с помощью среды блочного программирования Scratch по алгоритму:

1. Взлёт с точки взлёта на высоту 1 метр
2. Полёт в точку посадки, находящуюся на расстоянии 5 метров
3. Посадка

Критерии оценки:

За правильное выполнение каждого из пунктов зарабатывается 1 балл. Если пункт выполнен частично - 0,5 балла.

Перевод баллов в отметки:

3 балла - оценка «5»; 2 - 2,5 балла - оценка «4»; 1,5 балла - оценка «3»; менее 1,5 балла - оценка «2».

Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 2 (Технология)

Найти неисправность квадрокоптера: ученику необходимо обнаружить *неправильную* последовательность установки винтов левого и правого вращения.

Критерии оценки:

За каждую обнаруженную неисправность зарабатывается 1 балл.

Перевод баллов в отметки:

- 4 балла - отметка «5»; 3 балла - отметка «4»; 2 балла - отметка «3»; менее
- 2 баллов - отметка «2».

Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 3 (7-й класс. Технология)

Продemonстрировать газ, крен, тангаж и рыскание в полётном симуляторе

Критерии оценивания:

За каждый правильно выполненный элемент присваивается 1 балл.

Перевод баллов в отметки:

- 4 балла - отметка «5»; 3 балла - отметка «4»; 2 балла - отметка «3»; менее
- 3 баллов - отметка «2».

Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 4 и 6 (Информатика)

Запрограммировать дрон на автономный полёт по Agiso-меткам придерживаясь алгоритму:

1. Взлёт
2. Полёт к N-метке
3. Возвращение к стартовой метке
4. Посадка

Критерии оценки: за каждый выполненный пункт зарабатывается 1 балл.

Перевод баллов в отметки:

4 балла - отметка «5», 3 балла - отметка «4», 2 балла - отметка «3», менее 2 баллов - отметка «2».

Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 5 (Технология)

Настроить БПЛА для управления посредством ПК с помощью программы QgroundControl. Сделать минимальный комплект сдачи экзамена для полетов (взлёт, пролёт над полосой, зависание, пролёт между препятствиями по восьмёрке, посадка).

Критерии оценки: за настройку БПЛА зарабатывается 3 балла, за каждый выполненный маневр при управлении БПЛА - 1 балл.

Перевод баллов в отметки:

8 баллов - отметка «5», 5-6 баллов - отметка «4», 3-4 балла - отметка «3», менее 2 баллов - отметка «2».

2.6. Список литературы

1. The History Of Drones (Drone History Timeline From 1849 To 2019) (на английском языке). – URL: <https://www.dronethusi-ast.com/history-of-drones/>
2. Все о квадрокоптерах: применение, классификация, производители. – URL: <https://digitalsquare.ru/ctati/vse-o-kvadrokopterah.html>
3. Инструкция по безопасности при сборке дронов. – URL: <https://clover.coex.tech/ru/safety.html>
4. Обзор мирового опыта коммерческой доставки грузов с помощью беспилотников. – URL: <https://habr.com/ru/articles/402475/>
5. Техника безопасности. Информация об эксплуатации LiPO аккумуляторов. URL: <https://dronomania.ru/faq/vsyo-o-lipo-batareyah-dlya-fpv-dronov.html>

6. Астахова, Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать /Н.Л. Астахова, В.А.Лукашов.
7. Воздушный кодекс Российской Федерации (редакция от 13.06.2023).
8. Яценков, В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика /В.С. Яценков.
9. ГОСТ 17325-79 Пайка и лужение.—
URL:<https://docs.cntd.ru/document/1200008728>
10. Пошаговая сборка квадрокоптера своими руками. —
URL:<https://profpv.ru/poshagovaya-sborka-kvadrokoptera-svoimi-rukami/>
11. Рэндл, У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты. Теория и практика / У. Биард Рэндл, У. МакЛейн Тимоти.

Приложение 1

Вопросы для итогового тестирования учебного курса (Технология)

1. БПЛА - это:

- А) Безопасный Полёт Летающего Аппарата
- Б) Базовый Просторный Лучший Аппарат
- В) Беспилотный Летательный Аппарат
- Г) Большой Планирующий Летательный Аппарат

2. Для какой цели предназначен Wi-Fi модуль беспилотника?

- А) Для стабилизации полёта дрона
- Б) Для управления и возможности загрузки программного кода
- В) Для определения координат дрона
- Г) Для лучшего геопозиционирования

3. Квадрокоптер:

- А) Оснащён четырьмя моторами
- Б) Оснащён шестью моторами
- В) Оснащён тремя моторами
- Г) Оснащён пятью моторами

4. Scratch - это:

- А) Игрушка скрепыш
- Б) Среда блочного программирования
- В) Реактивный дрон
- Г) Симулятор полёта БПЛА

5. Датчик препятствий нужен:

- А) Для стабилизации полёта
- Б) Для определения и облёта препятствий
- В) Для безопасной посадки и взлёта
- Г) Для повышения отзывчивости управления

6. Коптер - это:

- А) Беспилотный летательный аппарат, передвигающийся по принципу вертолёта
- Б) Беспилотный летательный аппарат для передвижения в космосе
- В) Беспилотный летательный аппарат для передвижения в воде

Г) Самоходная радиоуправляемая машина

7. **Безопасно ли запускать дрон с неисправной лопастью правого вращения:** А) Безопасно только с неисправной лопастью левого вращения

Б) Безопасно, если отойти на пару метров

В) Небезопасно использование дрона с любой неисправностью лопастей

Г) Полностью безопасно

8. **Блочное программирование - это:**

А) Программирование как конструктор, состоящий из готовых последовательных команд

Б) Функция настройки автомобиля с беспилотным управлением

В) Игра, графически состоящая из блоков

Г) Разработка блоков для строительства

9. **Мультикоптер - это:**

А) Летательный аппарат с произвольным количеством винтов, вращающихся диагонально в противоположных направлениях

Б) Беспилотный аппарат для передвижения в тоннелях

В) Грузовой летательный беспилотник

Г) Устаревшая версия квадрокоптера

10. **Беспилотный летательный аппарат может применяться (несколько вариантов ответа):**

А) Для аэросъёмки

Б) Для спасательных операций МЧС

В) Для контроля строительства высотных зданий

Г) Для отслеживания за передвижением скота

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	Б	А	Б	Б	А	В	А	А	АБВГ

За каждый правильный ответ - 1 балл

Всего баллов за тест - 10

Критерии оценивания: 0-5 баллов - отметка «2»

6-7 баллов - отметка «3»

8-9 баллов - отметка «4»

10 баллов - отметка «5»

6- **(Технология)**

1. **Основные критерии для выбора рамы квадрокоптера:**

- А) Малый вес, жесткость, прочность
- Б) Цвет, внешняя привлекательность
- В) Гибкость и лёгкость установки модулей
- Г) Большой вес, меньшая стоимость

2. **Чтобы поднять квадрокоптер в воздух необходимо:**

- А) Увеличить количество оборотов винтов правого вращения
- Б) Уменьшить количество оборотов всех винтов
- В) Увеличить количество оборотов всех винтов
- Г) Увеличить количество оборотов винтов левого вращения

3. **Для чего служит плата разводки?**

- А) Для распределения питания от АКБ к регуляторам оборотов и полётному контроллеру
- Б) Для стабилизации изображения камеры
- В) Для отзывчивого управления дроном
- Г) Для улучшения качества приёма сигнала

4. **Что такое ESC?**

- А) Система позиционирования дрона
- Б) Регулятор оборотов двигателя
- В) Стабилизатор напряжения электронных компонентов
- Г) Система защиты от перегрева

5. **Полётный контроллер - это:**

- А) Устройство для контроля процесса полёта летательного аппарата
- Б) Датчик положения в воздухе
- В) Устройство для определения препятствий
- Г) Устройство определения препятствий

6. **Рама служит:**

- А) Для придания аэродинамической формы
- Б) Для лучшей маскировки в воздухе
- В) Для расположения всех основных электронных компонентов беспилотника
- Г) Для утяжеления конструкции

7. **Может ли БПЛА совершать полёт без постоянного контроля пилота?**

- А) Полёт БПЛА без пилота невозможен
- Б) Полёт БПЛА без пилота возможен
- В) Полёт БПЛА без пилота запрещён законодательством
- Г) Полёт БПЛА без пилота возможен только при наличии специального разрешения

8. **Винты квадрокоптера вращаются:**

- А) 1 левого и 1 правого вращения
- Б) 4 винта левого вращения
- В) 2 винта левого и 2 винта правого вращения
- Г) 4 винта правого вращения

9. **Благодаря чему создаётся подъёмная тяга квадрокоптера?**

- А) Благодаря вращению винтов, два из которых работают по часовой, а два против часовой стрелки
- Б) Из-за усилия нажатия стика на пульте управления
- В) Благодаря попутному ветру
- Г) Благодаря аэродинамическим свойствам рамы

10. **ESC служит для:**

- А) Стабилизации напряжения электронных компонентов
- Б) Регулирования оборотов двигателя
- В) Для корректного позиционирования дрона
- Г) Для передачи данных на пульт управления

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	В	А	Б	А	В	Б	В	А	Б

За каждый правильный ответ - 1 балл

Всего баллов за тест - 10

Критерии оценивания: 0-5 баллов - отметка «2»

6-7 баллов - отметка «3»

8-9 баллов - отметка «4»

10 баллов - отметка «5»

7- **(Технология)**

1. **Несущая конструкция основных комплектующих квадрокоптера - это:** А) Рама
Б) Фюзеляж
В) Плата разводки
Г) Роторные двигатели
2. **Выберите лишнее:**
А) Регулятор оборотов двигателя
Б) Полётный контроллер
В) Материнская плата
Г) Коллекторный двигатель
3. **Крен - это:**
А) Поворот квадрокоптера вправо или влево
Б) Движение квадрокоптера вперед или назад
В) Наклон, позволяющий лететь влево или вправо
Г) Движение вниз
4. **Тангаж - это:**
А) Поворот квадрокоптера вправо или влево
Б) Движение квадрокоптера вперед или назад
В) Наклон, позволяющий лететь влево или вправо
Г) Набор высоты
5. **Рыскание - это:**
А) Поворот квадрокоптера вправо или влево
Б) Движение квадрокоптера вперед или назад
В) Наклон, позволяющий лететь влево или вправо
Г) Движение вниз
6. **Настройка полётного контроллера необходима:**
А) Для корректной работы всей электронной аппаратуры
Б) Для подключения АКБ
В) Для стабильной работы камеры
Г) Для изменения цвета RGB-диодов
7. **Газ - это:**
А) Стик пульта управления, отвечающий за скорость полёта

- Б) Стик пульта управления, отвечающий за набор высоты
- В) Стик пульта управления, отвечающий за рыскание
- Г) Стик пульта управления, отвечающий за наклон вперёд

8. Из какого материала может состоять рама квадрокоптера: А) Карбон

- Б) Резина
- В) Стекло
- Г) Ткань

9. Взлетит ли квадрокоптер без лопастей?

- А) Взлетит на 2-5 см
- Б) Взлет без лопастей невозможен
- В) Взлетит без возможности управления
- Г) Не включится вовсе

10. Элемент, контролирующий скорость вращения двигателя:

- А) ESP
- Б) ABS
- В) ESC
- Г) APS

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	В	В	Б	А	А	Б	А	Б	В

За каждый правильный ответ - 1 балл

Всего баллов за тест - 10

Критерии оценивания:

0-5 баллов - отметка «2»

6-7 баллов - отметка «3»

8- 9 баллов - отметка «4»

10 баллов - отметка «5»

(Информатика)

1. Python - это:

- А) Змея

Б) Первый БПЛА

В) Язык программирования

Г) Видеоигра

2. **Aruco-метка служит для:**

А) Отзывчивого управления

Б) Позиционирования БПЛА

В) Набора высоты

Г) Настройки RGB-диодов

3. **Что такое Raspberry PI?**

А) Автопилот

Б) Модель рамы

В) Микрокомпьютер

Г) Новейший квадрокоптер

4. **Что такое автономный полёт?**

А) Полёт в условиях плохой видимости

Б) Полёт с низким уровнем заряда АКБ

В) Безопасный запрограммированный полёт без вмешательства пилота

5. **Aruco-метка представляет собой:**

А) Небольшой QR-код с данными

Б) Число или буква

В) Светоотражающий символ

Г) Диодный маркер

6. **Задача полётного контроллера:**

А) Переводить команды от пульта управления в сигналы, задающие обороты двигателя

Б) Контролировать весь полёт, общаясь с пилотом по радиоуправлению

В) Переводить команды от моторов в сигналы, задающие обороты двигателя

7. **ESC - это:**

А) Регуляторы оборотов/скорости электродвигателей

Б) Регуляторы полёта электродвигателей

В) Клавиша на клавиатуре компьютера или терминала

8. **Что нужно, чтобы квадрокоптер летел прямо?**

- А) Задние пропеллеры должны крутиться быстрее передних
- Б) Пропеллеры по диагонали выполняют основную нагрузку
- В) Ничего не должно крутиться
- Г) Все пропеллеры должны крутиться с одинаковой скоростью

9. Какие обычно используют батарейки для квадрокоптера?

- А) Щелочные батарейки
- Б) Литий-полимерные
- В) Солевые батарейки

10. Гироскоп:

- А) Даёт возможность удерживать аппарат на определённой высоте
- Б) Удерживает коптер под определённым углом
- В) Определяет положение коптера относительно земли и выравнивает его параллельно горизонту

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	Б	В	В	А	А	А	А	Б	Б

За каждый правильный ответ - 1 балл

Всего баллов за тест - 10

Критерии оценивания: 0-5 баллов - отметка «2»

6-7 баллов - отметка «3»

8-9 баллов - отметка «4»

10 баллов - отметка «5»