

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДВОРЕЦ ДЕТСКОГО И ЮНОШЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА»
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД ОКТЯБРЬСКИЙ РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«КИБЕРЛАБОРАТОРИЯ»**

Составитель: педагог дополнительного
образования Р.В.Руденко
тел.: 89276381834
Magazin8383@mail.ru

г. Октябрьский - 2025г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические рекомендации содержат общие рекомендации по выполнению конструированию и программированию роботов по дополнительной общеобразовательной программе «Киберлаборатория» (далее - Программа), реализуемой в Детском Технопарке МБУ ДО «ДДиЮТ» ГО г. Октябрьский Республики Башкортостан.

Цель программы: умение выполнять исследовательские, инженерные и проектные компетенции через моделирование и конструирование научно-технических объектов в робототехнике.

Работы по программированию роботов предназначены для закрепления теоретических знаний и приобретения необходимых практических умений. В результате изучения учебной дисциплины учащийся должен **знать:**

- правила программирования роботов;
- способы конструирования роботов;
- способы решения технических задач;

Уметь:

- использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности;
- использовать полученные знания при выполнении конструирования и программирования роботов;
- способность продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений технических задач;

Учебная дисциплина «Киберлаборатория» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении математики и физики, является базовой для дисциплины «Киберлаборатория».

ВВЕДЕНИЕ

учащийся должен иметь представление:

о роли и месте знаний по программе

Цели и задачи: Общее ознакомление с разделами программы и методами их изучения. Ознакомление обучающихся с необходимыми для занятия учебными пособиями, материалами, инструментами, приборами, приспособлениями для конструирования и программирования роботов.

Методические рекомендации

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – с многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения.

Процессы обучения и воспитания развиваются у обучающихся в случае наличия деятельностной формы способствующей формированию тех или иных типов деятельности. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность организующую условия, провоцирующих детское действие. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для обучающихся и четко сформулированную образовательную концепцию. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в

сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Обучающиеся научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

В методических рекомендациях содержится:

Вводное занятие

Раздел 1 - Жизненный цикл проекта.

Раздел 2 - Обучение в республиканской инженерной школе 20.25

Раздел 3 - Изучение регламентов и подготовка к соревнованиям по робототехнике по регламентам РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста, «Профессионалы - 2025».

Раздел 4 - Подготовка к олимпиадам по робототехнике республиканского этапа: Инженерная олимпиада ПФО, Робофинист.

Раздел 5 - Подготовка к республиканскому технологическому фестивалю национальной киберфизической платформы «Берлога»

Раздел 6 - Самостоятельная работа над индивидуальными и групповыми проектами в рамках соревновательной деятельности.

Раздел 1 - Жизненный цикл проекта.

Тема 1.1 Выделение проблемы. Работа с заказом

знать: основные проблемы и этапы проектной работы;

уметь: выполнить технологический этап проекта;

Методические рекомендации

Постановка проблемы. С формулировки значимой проблемы (например, исследовательской или прикладной) начинается работа над проектом.

Планирование. На этом этапе нужно определить способ решения проблемы (то есть вид итогового продукта) и форму его презентации.

Поиск информации. Это исследовательская часть проекта, связанная с поиском, анализом и обобщением информации, необходимой для подготовки продукта.

Продукт. Четвёртый шаг — собственно работа над созданием продукта и его оформлением.

Презентация . Обучающимся нужно выбрать форму презентации (по сути — защиты проекта), подготовить и провести её, а затем проанализировать и оценить результат.

Самоанализ и самооценка . Проводится совместная с детьми экспертная оценка результативности осуществлённой работы, самооценка детьми своего вклада в проект, собственной деятельности.

Тема 1. 2 Постановка целей, гипотезы, задач.

знать: формулировку целей, гипотезы и задач проектной работы;

уметь: выполнить проектную работу теоретическую часть;

Методические рекомендации

В современной практике широкую популярность приобрел метод проектов. Это обусловлено, прежде всего, требованиями времени с его радикально изменяющимися социально-экономическими реалиями. Сегодняшний ученик стоит перед главными задачами своей деятельности: понимать смысл и предназначение своей работы, самостоятельно ставить профессиональные цели и задачи, продумывать способы, механизмы их осуществлений и т. д. Все эти умения

органично воспитываются при реализации проекта. Возникает насущная потребность обучаться проектированию практически во всех сферах деятельности, на всех уровнях: проекты могут быть федеральные, региональные, муниципальные.

Развивать исследовательские умения – анализировать ситуацию, выявлять проблемы, отбирать необходимую информацию из литературы, наблюдать практические ситуации, фиксировать и анализировать их результаты, строить гипотезы и проверять их, обобщать, делать выводы. Все эти умения самым активным способом развивают культуру мышления обучающихся.

Тема проекта. Тема формулируется исходя из проблемы, для решения которой разрабатывается тот или иной продукт. Привлечение обучающихся к чтению научно-технической литературы.

Актуальность. Полезно рассматривать с позиции практических ожидаемых результатов. При обосновании актуальности нужно ответить на вопросы: Почему выбрана данная тема? Почему тема интересна для обучающегося? Какие новые знания получу? Что есть уже по данной теме?

Проблема. Лучше формулировать в виде вопроса.

Гипотеза (для исследовательского проекта). Должна быть проверяемой, простой, содержать новое для обучающегося. ЕСЛИ (идея и замысел гипотезы), ТО (предполагаемый результат); ТАК КАК (объяснение эффекта).

Цель. В цели формулируется общий замысел проекта. Что ты хочешь создать в результате конструирования? Какой продукт (результат) получить?

Задачи. Познавательные задачи - связаны овладением умениями работать с конструкторами. Преобразовательные задачи - улучшение состояния объектов окружающего мира, связаны с умением практического характера. Организационные задачи - связаны с усвоением умений самоорганизации.

Для выражения задач лучше использовать глаголы:

- изучить литературу по теме и выявить...
- определить категории...
- ознакомиться с методами...
- создать модель....

- провести серию опытов...
- апробировать модель...
- разработать рекомендации...
- сформулировать....
- предложить способы решения...



Рисунок 1 – Этапы проектно-исследовательской работы

Тема 1.3 Оформление результатов и их представление.

знать: правила оформления, доклада и тезиса проектной работы;

уметь: оформлять и представлять проектную работу;

Методические рекомендации

- Титульный лист;
- содержание;
- теоретическая часть проектной работы;
- технологический этап проектной работы;

- экономическое обоснование;
- правила ТБ;
- самооценка, анализ;
- реклама продукта;
- приложение (схемы, чертежи, рисунки)

Вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют этапы проектно-исследовательской работы?
2. Что значит проблема, гипотеза и цель проектной работы?
3. Какие разделы существуют в проектно-исследовательской работе?
4. В какой программе выполняют презентацию проектно-исследовательской работы?

Раздел 2. Учеба в республиканской инженерной школе 20.25

Тема 2.1 Кейс заданий Инженерной школы 20.25

знать: структуру выполнения кейс заданий инженерной школы 20.25;

уметь: оформлять и представлять проектную работу;

Методические рекомендации

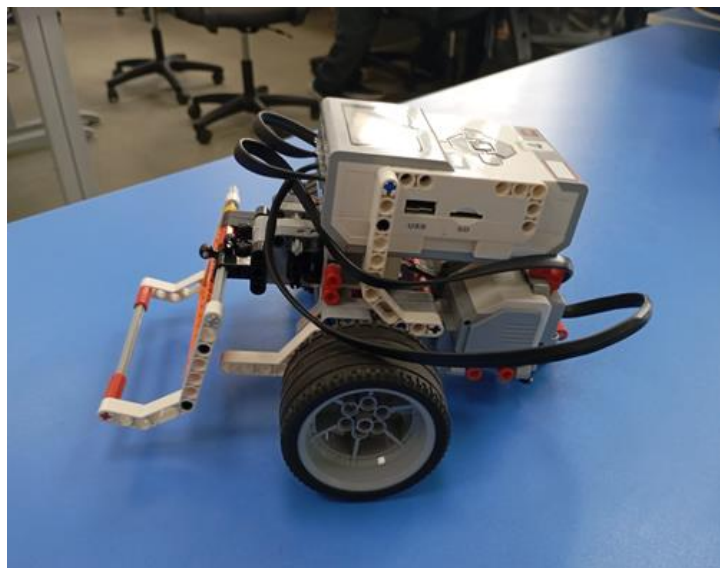
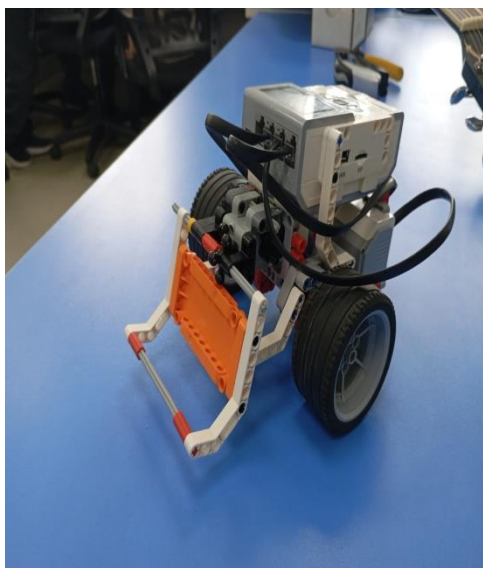


Рисунок 2 а,б - Робот подъемник, манипулятор, экскаватор.

Оборудование: базовый набор Lego

Робот сконструированный для использования в разных областях. Робот подъемник, манипулятор, экскаватор имеет шестеренную передачу для манипулятора и большие моторы для передвижения.

Данное устройство собрано на основе базовой робоплатформы (модель МРП-В1). Колеса смещены вперед для увеличения устойчивости. Манипулятор выполнен на среднем моторе EV3 и имеет в качестве подъемного механизма шестеренную передачу, которая использует звездочки и шестерни набора Lego Mindstorms Education EV3. Robo-wiki.ru 3 Манипулятор имеет 1 степень свободы и перемещает груз вдоль оси Y. Вместо двухпальцевого захвата можно установить вилочный захват и робот превратится в вилочный погрузчик.

Захват крепится к цепи всего двумя штифтами и свободно переваливается

через верхнюю точку. Таким образом, можно дооснастить тележку кузовом для сборки нескольких предметов.

Вопросы для самоконтроля

1. Из каких деталей состоит шестяренная передача данного манипулятора?
2. Почему на этой фотографии при перемещении груза тележка опрокинулась? Исправлен ли этот недочет в конструкции мобильного манипулятора на цепной передаче и каким образом?

Раздел 3. Изучение регламентов и подготовка к соревнованиям по робототехнике по регламентам РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста, «Профессионалы -2025».

знать: формат соревнований РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста, «Профессионалы -2025» и быстро реагировать на изменения условий задач;

уметь: выполнить все задания порегламенту соревнований;

Методические рекомендации

Решение: Стратегический подход к подготовке

Ключ к успешной подготовке учеников к соревнованиям по робототехнике — это систематический подход, который включает в себя несколько этапов: выбор платформы для обучения, разработка плана подготовки, организация практических занятий и участие в тестовых соревнованиях.

Шаг 1: Выбор робототехнической платформы

Первым и важным шагом является выбор подходящей платформы для обучения. Сегодня на рынке существует множество решений для образовательной робототехники, каждая из которых имеет свои преимущества. Рекомендуем выбрать ту платформу, которая соответствует уровню знаний ваших учеников и позволяет решить конкретные задачи олимпиады.

Шаг 2: План подготовки

- **1 месяц:** Изучение базовых понятий робототехники и программирования (работа с датчиками, двигателями, основы алгоритмов).
- **2 месяц:** Практические задания: создание простых роботов и программирование их для выполнения базовых задач (движение по траектории, избегание препятствий).
- **3 месяц:** Сложные проекты, моделирующие задания соревнования (например, создание робота для выполнения миссии на ограниченной территории или для перемещения объектов).

Такой план позволит обучающимся последовательно освоить навыки, необходимые для участия в соревнованиях, и применять их на практике.

Подготовка учеников к соревнованиям по робототехнике — это долгий и трудоемкий процесс, который требует от педагога системного подхода, времени и мотивации. Однако с правильной стратегией и использованием современных технологий, таких как робототехнические платформы и цифровые лаборатории, ученики смогут не только успешно выступить на соревнованиях, но и получить важные навыки, которые пригодятся им в будущем.

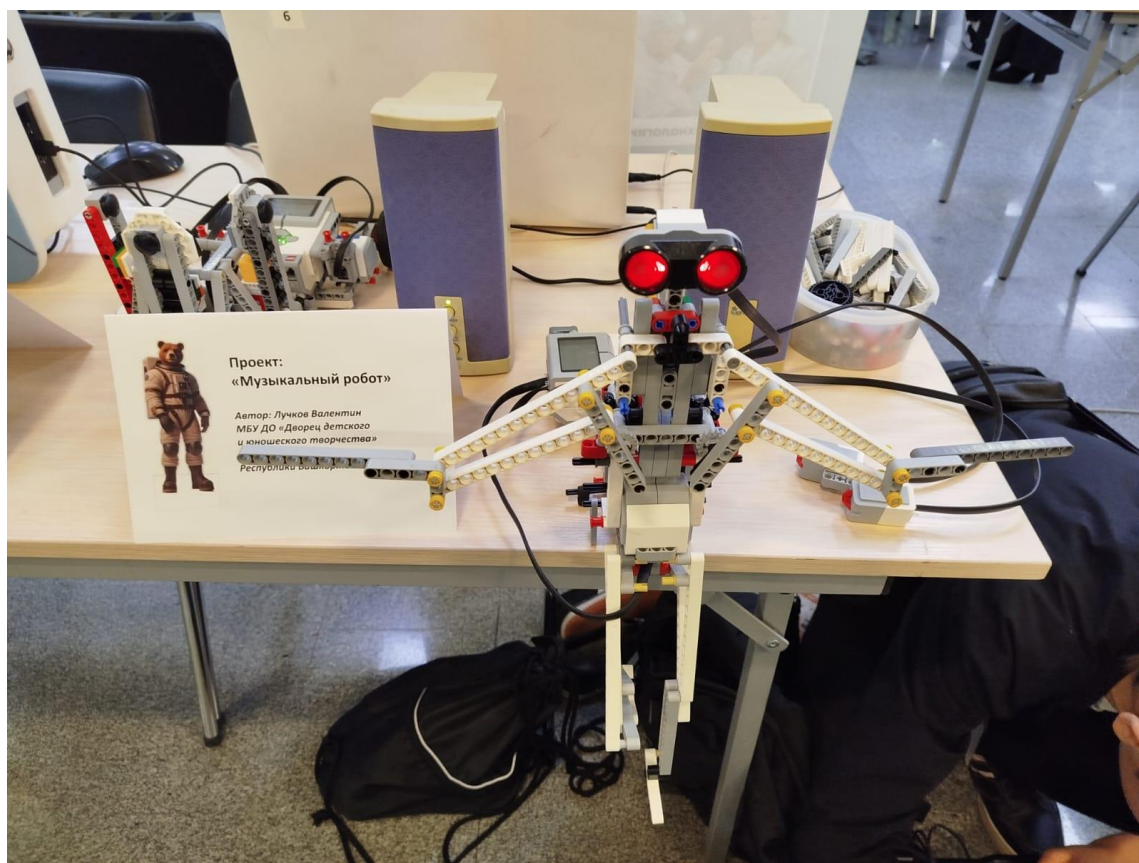


Рисунок 3 – Проектная работа «Музыкальный робот»

Вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют новые механизмы?
2. Какие применяются датчики?
3. Какие новые алгоритмы изучили?
4. Как используются все элементы комплексно?

Раздел 4. Подготовка к олимпиадам по робототехнике республиканского этапа: Инженерная олимпиада ПФО, РобоФинист, «Профессионалы-2025».

Тема №4.1 Изучение регламентов (положений конкурсов) РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста

***знать:** правила решения поставленных задач олимпиад, содержание кейса заданий РобоФиниста, РобоСтепи, РобоФеста, «Профессионалы -2025» и быстро реагировать на изменения условий задач;*

***уметь:** выполнить все задания по регламенту олимпиад;*

Методические рекомендации

«Управление и программирование беспилотных летательных аппаратов» в рамках Интеллектуальной Олимпиады Приволжского федерального округа среди обучающихся. Регламент олимпиады.

Направление «Программирование БПЛА».

Технические характеристики для БПЛА.

Допускаемые характеристики БПЛА по программированию: максимальные размеры – 175x140x38 мм, максимальная взлетная масса – 150 г., размер трассы – не менее 4x4 метров, максимальная высота – 3 метров.

Препятствие. К элементам, расположенным на трассе, относятся:

- места взлета и посадки (мат с обозначением, 0,8*0,8 м);
- препятствие типа кольцо (кольцо на стойке или подвесе, диаметр от 0,5 м до 1,0 м);
- препятствие типа столб (1 м высотой).

Пример трассы и полетного задания - рисунок № 4

Цель команды: запрограммировать БПЛА для прохождения трассы.

Задание в направлении «Программирование БПЛА» представляет графический алгоритм пролета трассы (рисунок 4).

Критерием оценки:

Максимальное количество баллов, которое может набрать команда по результатам конкурсного задания, составляет 70 баллов.

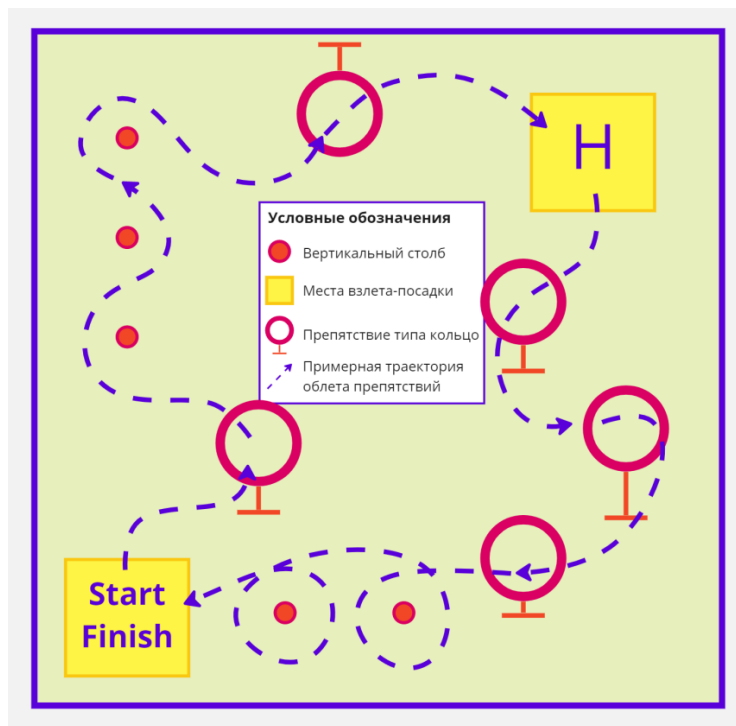


Рисунок 4 - Пример трассы и полетного задания.

Пример задания:

- упражнение «Кольцо» – 5 баллов (по 1 баллу за каждое кольцо).
- упражнение «Змейка» – 25 баллов.
- упражнение «Высокое кольцо» – 5 баллов.
- упражнение «Промежуточная посадка» – 10 баллов.
- упражнение «Горизонтальная змей» – 15 баллов.
- упражнение «Восьмерка» – 10 баллов.

Порядок выполнения:

Задание в направлении «Программирование БПЛА» представляет из себя графический алгоритм пролета трассы для соревнований, и количества баллов за правильно выполненный элемент трассы в 5 баллов.

Под калибровкой подразумевается процесс снятия показаний с сенсоров БПЛА и приведение его управляющей программы в согласование с этими показаниями.

Программирование БПЛА в направлении «Программирование БПЛА» возможно в любой среде программирование, на любом языке программирования, без ограничений.

Направление «Управление БПЛА».

Технические характеристики для БПЛА FPV (от первого лица): максимальная допустимая масса до 45 гр. Рама 65 или 75 мм (± 10 мм), закрытые 7 винты (дакты). Аккумулятор строго только 1s. Настроенный smartaudio. (позволяет быстро менять частоту видеопередатчика).

Мощность видеопередатчика не более 50 mW.

Трасса направление «Управление БПЛА» представляет собой выделенный объем с установленными препятствиями. Размер поля, где проводятся соревнования по двум направлениям, должно быть не менее 12*20 метров и высотой 6 метров.

Препятствия:

- ворота диаметром 0,5 м. поднятые на высоту 1,0 м. от пола;
- ворота диаметром 0,5 м. поднятые на высоту 2,0 м. от пола;
- вертикальные стойки высотой до 2,0 м.;
- конструкция «Стойка с кольцами» высота 2,0 м., кольца диаметром не более 0,5 м.
- тоннель длиной 1,5 м в диаметре 4,8 м.;
- флаг-виндеры. Высота – 2,5 м., ширина 0,65 м.;
- стойки вертикальные, напольные, высотой 1-1,5 м.;
- ворота не менее 1х1 м.

FPV пилотам. Жюри назначается следующих частоты:

- Пилот №1 - 5645 (E4) (C4)
- Пилот №2 - 5860 (F7) (D7)

Критерием оценки:

Задание в направлении «Пилотирование БПЛА FPV» представляет из себя графический алгоритм пролета трассы (рис.5).

Максимальное количество баллов, которое может набрать команда по результатам конкурсного задания, составляет 60 баллов.

Пример задания:

- упражнение «Орбита» – 5 баллов.
- упражнение «Змейка» – 25 баллов.
- упражнение «Тоннель» – 5 баллов (по 5 баллов за прохождение каждого тоннеля).
- упражнение «Горизонтальная змей» – 5 баллов.
- упражнение «Дерево» – 15 баллов.

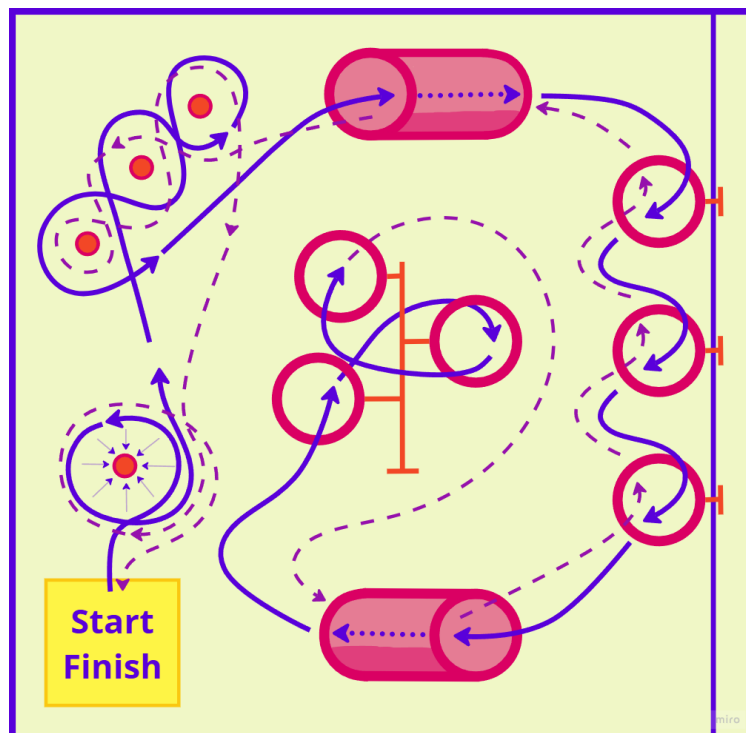
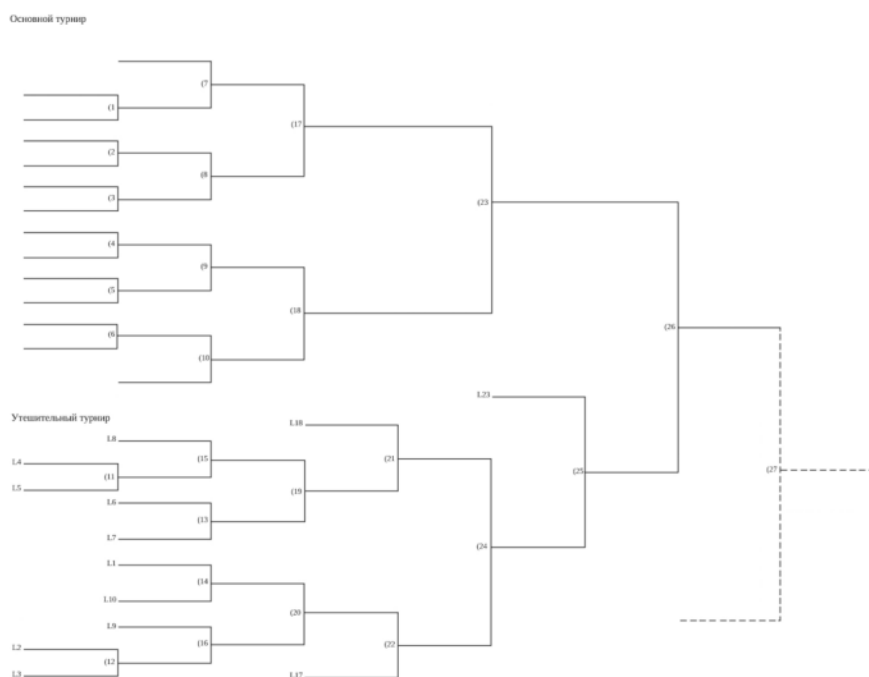


Рисунок 5. Пример трассы и полетного задания.

Турнирная сетка для выявления победителя на этапах:



Порядок выполнения:

В аудиториях, в которых участники соревнования выполняют задания, во время проведения Конкурса БПЛА могут находиться только его участники,

судейская коллегия (жюри), представители организаторов, занятые в проведении Конкурса БПЛА.

Полет осуществляется двумя участниками разных команд на скорость, завершившему полет первым без нарушений засчитывается победа. За соревнующимися следит судейская коллегия (жюри) на каждого пилота один судья (жюри), которые следят за правильностью выполнения упражнения.

После каждого полета выявляется победитель.

Во время полета не допускаются никакие модификации БПЛА, в том числе присоединение отпавших деталей.

Все части БПЛА, умышленно или неумышленно отвалившиеся, остаются на полигоне до окончания полета. Ни участники, ни судьи не могут удалять детали с полигона в течение полета.

В целях соблюдения техники безопасности проход в зону полета возможен только после команды судьи направления или ответственного специалиста от оргкомитета.

Полет останавливается:

- по истечении времени полета;
- при отсутствии движения более чем 5 секунд;
- БПЛА повреждает поле;
- БПЛА вылетел за пределы поля или зацепился за ограждающую сетку.
- судейская коллегия (жюри) имеют право дисквалифицировать команду и аннулировать их баллы по отдельным задачам в случаях:
 - нарушения участником Регламента проведения Конкурса БПЛА;
 - нарушение техники безопасности;
 - любых хулиганских действий со стороны участника команды;
 - публикации конструкций и алгоритмов в сети «Интернет», обсуждения решений заданий в сети «Интернет» до окончания соревнований БПЛА;
 - передачи своего алгоритма другим участникам, в том числе и непреднамеренной.

Во время тура участникам команды запрещается использование любых печатных материалов (литературы, личных записей, распечаток программ), электронных устройств (в том числе плееров, наушников, калькуляторов,

телефонов), а также электронных носителей информации, кроме наручных электронных часов, не имеющих функции загрузки и хранения информации.

БПЛА – конкурсное задание «Профессионалы-2025»

Общая продолжительность Конкурсного задания: 11 часов

Количество конкурсных дней: 3 дня

Вне зависимости от количества модулей, Конкурсное задание включает оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний конкурсанта проводится через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 5 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 3 модуля и вариативную часть – 2 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный(е) модуль(и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются.

Структура модулей конкурсного задания (вариатив)

Модуль В. Сборка БВС (вариатив)

Время на выполнение модуля: 2 часа

Задание:

Задача	Входные данные	Выходные данные
Выполнить сборку конструкционных элементов БВС, монтаж и подключение электронных компонентов БВС, подключение силовой установки, настройку и предполетную подготовку.	Комплектующие для сборки БВС, адаптированного под промышленные задачи (возможно предоставление избыточного количества различных комплектующих; подбор необходимых компонентов и их совместимость	Собранный исправный дрон, подготовленный к полёту.

	определяется конкурсантом)	
Проверить работоспособность дрона в полетной зоне	Доступ к полетной зоне на 2 минуты в порядке живой очереди. Приоритет у конкурсантов, которые ранее не выходили в полетную зону	Исправный дрон, выполняющий функционал согласно ТЗ.
Выполнить проверочный полёт	Доступ к полетной зоне на 2 минуты в порядке живой очереди (выйти на зачетный полет можно в любой момент модуля, но последняя запись в очередь принимается не позднее 20 минут до окончания модуля)	В зависимости от типа БВС для проверки управляемости может быть выполнен пролёт по трассе в визуальном или fpv-режиме, проведена проверка установленного оборудования, проверка БВС на стенде.

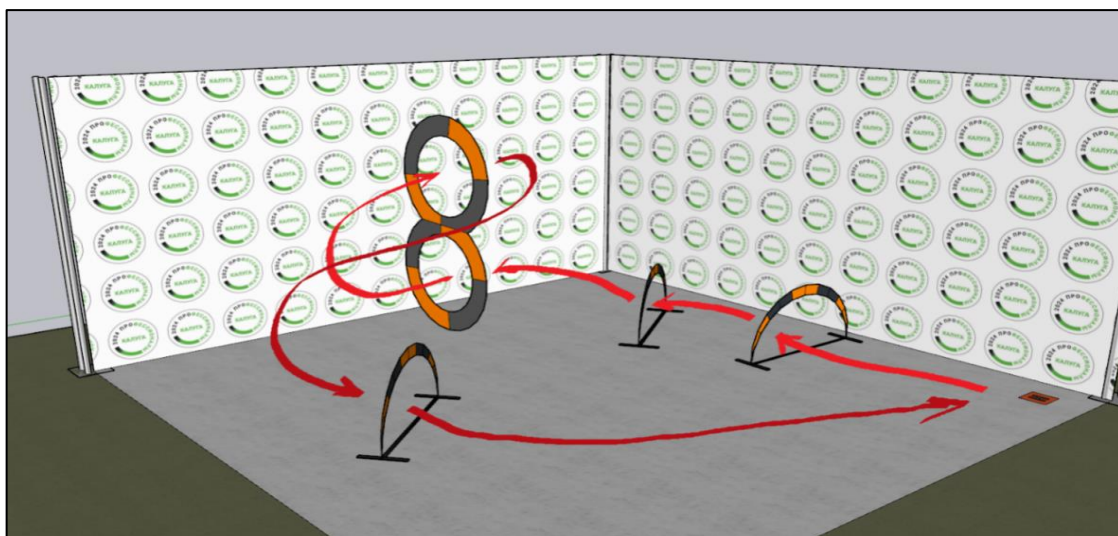


Рисунок 6 - Пример трассы для пилотирования в визуальном режиме

Модуль Г. Сборка узла коптера (вариатив)

Время на выполнение модуля – 2 часа

Задания:

Собрать узел коптера, который работает следующим образом:

- в случае, если стик газа выше среднего положения, узел используется в качестве переднего датчика препятствий: при подлёте коптера к препятствию ближе 0.8 м

срабатывает звуковая сигнализация (прерывистый звук) и красная световая индикация. При отсутствии препятствия перед коптером звуковая сигнализация выключена, световая индикация зелёная.

- в случае, если стик газа ниже среднего положения, узел измеряет расстояние до земли (предусмотрен поворот датчика расстояния) и осуществляет индикацию расстояния при посадке: при высоте более 0.8 м звуковая сигнализация выключена, световая индикация «мигающий зеленый»; при высоте 0.8 м и менее включается жёлтая световая индикация; на высоте 0,5 м и ниже световая индикация «мигающий красный», сопровождающаяся непрерывным звуком.

При этом предусмотрена возможность включения/выключения электрического питания узла перед полётом.

Конкурсанту необходимо:

- Соединить компоненты устройства согласно предоставленной схеме.
- Написать и загрузить скетч для срабатывания устройства согласно ТЗ.
- Выполнить финишную обработку поверхностей.
- Собрать корпус и установить компоненты внутрь корпуса.
- Определить оптимальный способ и место крепления узла. Установить узел на коптер, внося изменения в конструкцию коптера (при необходимости).
- Выполнить сопряжение узла с электрооборудованием квадрокоптера.
- Продемонстрировать экспертам работоспособность схемы и узла в сборе перед зачётной попыткой
- Произвести испытания узла в режиме реального полёта.

Компоненты узла:

- цифровая платформа Arduino Nano – 1
- ультразвуковой датчик HC-SRO4 – 1
- светодиоды цветные – 3 (rgb-светодиод – 1)
- резистор сопротивлением 220 Ом – 3
- сервопривод – 1
- переключатель двухпозиционный – 1
- зуммер (пьезодинамик) — 1
- соединительные провода
- детали корпуса

- крепежные элементы

В случае, если габаритные размеры корпуса позволяют разместить в нём макетную плату, схема может быть собрана с помощью монтажной макетной платы (паечной или беспаячной).

Питание узла производится от 5 В.

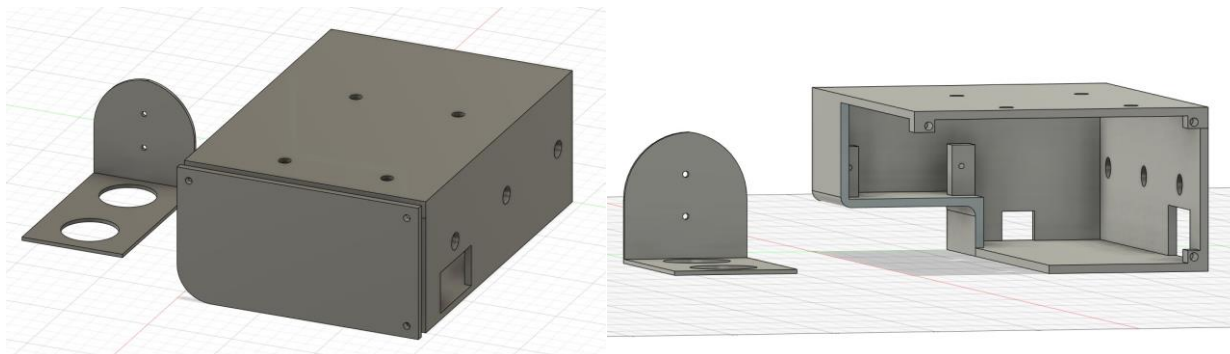


Рисунок 7 – Вид корпуса

Для сборки узла предоставляется:

- схема соединения компонентов (Приложение №8);
- примеры для написания управляющего скетча (Приложение №9)

Доступ к полётной зоне:

Проверка работоспособность узла, установленного на дрон, в полетной зоне	Доступ к полетной зоне на 2 минуты в порядке живой очереди. Приоритет у конкурсантов, которые ранее не выходили на тестовые попытки. Количество тестовых попыток: 2.
Выполнение зачётного полёта	Доступ к полетной зоне на 2 минуты в порядке жеребьёвки или в порядке очереди (выйти на зачетный полет можно в любой момент модуля, но последняя запись в очередь принимается не позднее 20 минут до окончания модуля)

Вопросы для самоконтроля

1. Какое ПО применяется при запуске БПЛА?
2. Как выполнить сборку микроэлектроники?
3. Какие новые навыки получили по пилотированию?

Раздел 5 Подготовка к соревнованиям по робототехнике по регламентам РобоПрома, конференции «Юные техники и изобретатели».

Тема №5.1 Изучение регламентов РобоПрома, конференции «Юные техники и изобретатели»

знать: регламент и решение задач к соревнованиям по робототехнике;

уметь: выполнить все задания по регламенту соревнований ;

Методические рекомендации

Начало работ:

- робот должен быть полностью автономным, все элементы конструкции, включая питание, должны находиться непосредственно на самом роботе;
- размеры робота согласно регламента соревнований;
- высота и вес робота не ограничиваются;
- во время попытки робот может менять свои размеры, но исключительно без вмешательства человека;
- в конструкции робота можно использовать только один микрокомпьютер;
- количество датчиков не ограничено;
- в конструкции роботов нельзя использовать винты, клеи, веревки или резинки для закрепления деталей между собой;

В Киберлаборатории МБУ ДО «ДДиЮТ» имеется дополнительный образовательный инструмент, такой как цифровая лаборатория, которая помогает лучше подготовиться к олимпиадам. Эта цифровая лаборатория позволяет проводить эксперименты, моделировать, решать и анализировать данные, что дает обучающимся практический опыт работы с передовыми технологиями.

Развитое и доступное программное обеспечение. Интерфейсом общения обучающегося и педагога с цифровой лабораторией является программное обеспечение (ПО), поставляемое в комплекте с лабораторией. Именно от него во многом зависит успех и результативность внедрения цифровой лаборатории в образовательном учреждении. Только при условии совместимого со всеми основными операционными платформами (Mindstorm EV3, Roboscratch) ПО возможно поддерживать лабораторию на современном уровне и проводить

эффективные занятия и подготовку обучающихся к соревнованиям и чемпионатам по робототехнике и БПЛА.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое используется ПО для роботов в киберлаборатории?
2. Какой используется конструктор в киберлаборатории?

Электронные ресурсы:

- https://pedsovet.su/ikt/6244_cifrovaya_laboratoria_sravnenie;
- [resurs-center.ru\kiberlab_Main](https://resurs-center.ru/kiberlab_Main);
- [zarnitza.ru\tsifrovye-laboratorii/](https://zarnitza.ru/tsifrovye-laboratorii/);