

Согласовано
Менеджер компетенции: Карпова Т.Ю.
Дата 14.01.2022



КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

*Для VII Региональный чемпионат "Молодые профессионалы" (WorldSkills Russia)
Сахалинской области.*

компетенции

««ЛЕТАЮЩАЯ РОБОТОТЕХНИКА»»

Для возрастной категории «Основные»

16-22 года

1. **Форма участия в конкурсе:** Индивидуальный конкурс
2. **Общее время на выполнение задания:** 20 ч.

Количество часов на выполнение задания	Количество модулей	Количество конкурсных дней
20 часов	6 модулей	3 дня
Эксперт и Конкурсант обязаны ознакомиться с Конкурсным заданием ДО начала соревнований		

3. Задание для конкурса

Запрограммировать дроны для полёта в автоматическом режиме с применением языка программирования Python, используя бортовой микрокомпьютер Raspberry Pi и систему навигации внутри помещения (Indoor навигация) по Aruco маркерам.

Выполнение полетных миссий дронами производится как отдельным аппаратом, так и в составе роя.

4. Модули задания и необходимое время

Таблица 1.

Наименование модуля	Соревновательный день (C1, C2, C3)	Время на задание, ч.
A Разработка анимации для роевого полета	C 1	4
B Запуск роевых полетов	C1	4
C Программирование и тестирование полетов в симуляторе	C2	2
D Выполнение полетных миссий в автоматическом режиме	C2	4
E Решение отраслевой задачи (в рамках текущего чемпионата определяется задача и партнёр-заказчик)	C3	4
F Программная обработка данных с дрона (Технологии: искусственный интеллект, машинное зрение, нейронные сети, датчики и т.д.)	C3	2
ИТОГО: общее время выполнения задания		20 часов

1.1 Конкурсант вправе завершить или сдать модуль раньше отведенного времени.

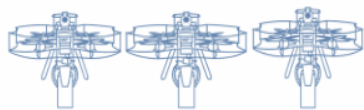
1.2 При поломке конкурсного оборудования конкурсант производит починку в основное конкурсное время самостоятельно.

- 1.3** Соблюдение техники безопасности на рабочем месте и при полетах, охрана труда и порядок на рабочем месте оцениваются на протяжении всего соревнования

3. ОПИСАНИЕ ЗАДАНИЯ ПО МОДУЛЯМ

Модуль А

Разработка анимации для роевого полета



Описание задания:



Миссия. Организаторы праздничного мероприятия включили в сценарий креативную постановку с применением роя дронов на сцене.


Поступил заказ организовать шоу из трёх имеющихся в организации дронов .

На первом этапе необходимо предоставить заказчику анимацию, в соответствии со сценарием для демонстрации в виртуальной среде полёт роя дронов.

В рамках задания конкурсанту необходимо:

1. Создать 3D модель полигона (окружения) в среде Blender;
2. Разработать и экспортировать анимацию для роя дронов в среде Blender.
3. Анимация должна соответствовать заявленному сценарию (ТЗ)
4. Экспортировать, архивировать, загрузить анимацию
5. Выгрузить видео-рендер анимации

№ 1	Общий план модуля	⌚ 4 часа
1	Создание виртуального окружения в трехмерном редакторе Blender	60 мин
	<ul style="list-style-type: none"> • 3D моделей окружения воздушного пространства (пол, стены, объекты полигона и т.д.) • наложение материалов на объекты полигона • Размещение источников освещения • размещение виртуальной камеры, обзорающей полигон 	
2	Размещение карты агусо-маркеров в виртуальной среде изображение карты Агусо маркеров (может быть получено участником самостоятельно из топика /aguso_map/image)	10 мин
3	Загрузка и размещение трехмерных моделей коптеров. Настройка и привязка к моделям коптеров виртуальных камер	10 мин
4	Проработка элементов траекторий анимации коптеров <ul style="list-style-type: none"> • согласно конкурсному заданию модуля • создание конкурсантом собственных траекторий-анимаций 	105 мин
5	Проверки анимаций в виртуальной среде (проводится для всех коптеров на протяжении всей анимации) <ul style="list-style-type: none"> • расстояний между дронами • расстояний между дронами и объектами полигона • скоростей передвижения дронов • видимости и освещенности поля Агусо маркеров из виртуальных камер дронов 	15 мин
	Установка аддона для экспорта анимаций. Экспорт анимации.	10 мин
	Выгрузка видео анимации, исходного файла Blender в формате .blend. Отчёт сохранять в папке на рабочем столе конкурсанта	30 мин

	Секретная часть	Виртуальное окружение, траектория полета роя дронов	сценарий шоу,
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-----------------------------------------------------	---------------

№ 2	Применяемое оборудование и ПО	
ИТ оборудование	Ноутбук, мышка	Предустановлены симулятор Gazebo и Blender
Программное обеспечение	QgroundControl	Актуальная версия
	Среда 3D моделирования (Blender)	
	Браузер	Chrome/Firefox
	NotePad ++/Sublime Text	Аналоги редактора кода / среды разработки на усмотрение Конкурсанта
	VLC media player	Актуальная версия
	Репозиторий clever-show	
	VMware Player/ Virtual Box	
Допустимые ссылки	https://github.com/CopterExpress/clever-show	


ВАЖНО! Не устанавливать сторонние пользовательские аддоны (дополнения)

№ 3	Алгоритм выполнения задания		✓
Задача	Входные данные	Выходные данные	
Разработать и экспортировать анимацию для роя дронов в среде Blender	<ul style="list-style-type: none"> ТЗ на виртуальное окружение ТЗ на сценарий анимации ТЗ на видео анимации 	<p>Сохраненные в папке с названием «Анимация_Ф_И» на рабочем столе (где Ф_И (F_I) – Фамилия Имя конкурсанта):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Видео анимации с названием «AnimationRender_F_I» в формате .mp4. 2) Исходный файл анимации с названием «AnimationSource_F_I» в формате .blend. 3) Полётное задание для роя дронов, экспортированное с помощью аддона (сгенерированная папка с файлами анимаций) 	





Общее Техническое Задание содержит требования, согласно этапам выполнения. Дано в примерах, в рамках 30% изменений вносятся актуальные параметры, согласно задаче, выполняемой в рамках модуля на текущем Чемпионате.

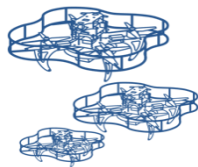
1. Требования к виртуальному окружению
2. Требования к сценарию анимации шоу дронов
3. Требования к параметрам экспортированной анимации

4. Требования к сценарию анимации

1. Параметры виртуального окружения (пример)			
1	Объекты окружения	Пол	Плоскость 5x5 м
		Стены	Три плоскости 5x3 м
		Источники освещения	4 источника в четырех углах сцены на высоте 3 м
2	Цвет	Пол	«Yellow»
		Стены	«Green»
		Источники освещения	«Чистый» белый
3	Виртуальные камеры	Внутри виртуальной среды, прикреплено не менее одной камеры на каждом дроне	Расположение вертикально вниз, угол обзора 130 градусов.
4	Количество виртуальных дронов	3 шт.	Импортирована трехмерная модель дрона
5	Траектории дронов	Созданы для каждого дрона	Цвет соответствует HEX кодировке основных цветов приложения 7 и различен для каждой траектории
6	Карта Agiso маркеров	Расположена в XY - пределах плоскости пола	соответствует реальной карте по содержанию и масштабу линейных размеров с точностью ±0.1 м
2. Параметры анимации для экспорта (пример)			
1	Соответствие конкурсному заданию		Заданная траектория
2	Расстояния между дронами		не ближе 1.5 метров
3	Расстояния между дронами и объектами полигона		не ближе 2 метров
4	Скорости передвижения дронов		не более 2 м\с
5	Видимость и освещенность поля Agiso маркеров из виртуальных камер.		не менее 1 видимого и освещенного маркера в поле зрения дрона в каждый момент анимации
6	Продолжительность анимации		не более 180 секунд
7	Частота кадров анимации		10 fps
8	Экспорт анимации		
3. Сценарий анимации шоу из 3 х дронов (пример)			
1	Исходное состояние	Один из дронов располагается в начале глобальной системы координат анимации, остальные два расположены на одной линии с первым вдоль одной из осей координат (X или Y).	
2	Синхронный взлет	Высота 1 метр. Светодиодная индикация цвета «Lime»	
3	Пролет 3-х дронов на 1 метр вперед	Перпендикулярно выбранной начальной оси координат расположения дронов. Светодиодная индикация цвета «Blue»	
4	Пролет центрального дрона вперед на 1 метр, двух крайних назад на 1 метр	Перпендикулярно выбранной начальной оси координат расположения дронов. Светодиодная индикация цвета «Purple»	
5	Синхронная посадка	Светодиодная индикация цвета «Yellow»	
6	Минимальная скорость в программе	Достаточная для обеспечения всех этапов выполнения анимации	
7	Практическая реализация анимации	В рамках модуля В «ЗАПУСК РОЕВЫХ ПОЛЕТОВ».	
Параметры видео-рендера анимации			
1	Формат	.mp4	
2	Разрешение	Не менее 1280x720	
3	Тип изображения сцены	Rendered	

4	Проекция сцены на видео	занимает не менее 50% кадра и не ортогональна ни одной из осей глобальной системы координат анимации.
5	Частота кадров анимации	10 fps

№ 4	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ	✓
	Разработана анимация полета роя дронов в Blender	<input checked="" type="checkbox"/>
	Произведен экспорт анимации с помощью аддона	<input checked="" type="checkbox"/>
	Создан видео-рендер, демонстрирующий анимацию дронов	<input checked="" type="checkbox"/>
	Сформирован и сохранён отчёт	<input checked="" type="checkbox"/>



Модуль В

Запуск роевых полетов

Описание задания.

Миссия. Организаторы праздничного мероприятия включили в сценарий креативную постановку с применением роя дронов на сцене.

Поступил заказ организовать шоу из трёх имеющихся в организации дронов.

На втором этапе выполнения заказа необходимо настроить оборудование и осуществить демонстрацию полетов заказчику.

№ 1	Общий план модуля		🕒 4 часа
Этап 2 🔧	Настройка		110 мин
	<ul style="list-style-type: none">• Установка ПО для серверной и клиентской части• Запуск сервера• Конфигурирование серверов и клиентов.• Загрузка анимаций на коптеры.• Загрузка дополнительных файлов конфигурации и файлов калибровок камер		
Этап 3 👤💻	Подготовка и запуск анимации		110 мин
	<ul style="list-style-type: none">• Тестирование и отладка на полигоне• Выполнение предполётных проверок с помощью серверного ПО• Синхронный взлёт и переход к начальным позициям анимации• Пролет через контрольные точки группы дронов, световая индикация• Синхронная, безопасная посадка группы дронов		
🚁	Зачетная попытка		20 мин
🔒	Секретная часть	Траектория полета роя дронов	

Особенности выполнения задания:

- На ноутбуки участников копируется исходный файл образа.
- Участник имеет право перезаписать образ самостоятельно.
- Время предварительной подготовки 5 минут
- Время зачетной попытки 5 минут
- Разрешен перезапуск в рамках отведённого времени

№ 2	Применяемое оборудование и ПО		
Летательное оборудование		Набор "COEX Клевер 4 Рой Дронов"	Аналог - Конструктор программируемого квадрокоптера «COEX Клевер 4 Code» 3 шт.
IT оборудование		Ноутбук	
Вспомогательное оборудование		Рем. комплект.	Ремкомплект для конструктора программируемого квадрокоптера
		Тулбокс участника.	
Программное обеспечение, предустановленн ое на ноутбук участника		QgroundControl	Актуальная версия
		Среда 3D моделирования (Blender)	
	Браузер		Chrome/Firefox
	NotePad ++/Sublime Text		Аналог редактора кода / среды разработки на усмотрение участника
	Репозиторий clever-show		
	VMware Player/ Virtual Box + образ BM clever-devel		Актуальная версия
	SFTP клиент WinSCP/Filezilla		
	Balena Etcher		
Допустимые ссылки	https://github.com/CopterExpress/clever-show		-
	https://clover.coex.tech/ru/		
	https://pythonworld.ru/samouchitel-python		
	https://www.ros.org		

№ 3	Алгоритм выполнения задания		✓
Задача	Входные данные		Выходные данные
Установить на дрон и настроить необходимое оборудование	Raspberry Pi4, камера, светодиодная лента, microSD карта		3 готовых к автономному полету дрона
Установить ПО для серверной и клиентской части	https://github.com/CopterExpress/clever-show https://github.com/CopterExpress/clever-show/releases/tag/v0.4-alpha.6		MicroSD с установленными образами. Сервер, развернутый на ПК конкурсанта
Совершить запуск роя дронов	<ul style="list-style-type: none"> Доступ к полигону на 5 минут + 5 мин предполетная подготовка. Время зачетной попытки стартует с момента входа конкурсанта в полетную зону или 		Автономный полет роя дронов.



сразу по окончании времени
предполетной подготовки.

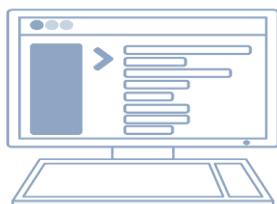
Пример технического задания (траектории полета роя дронов):

3.ТЗ на сценарий анимации из 3х коптеров (пример)		
1	Исходное состояние	Один из дронов располагается в начале глобальной системы координат анимации, остальные два расположены на одной линии с первым вдоль одной из осей координат (X или Y).
2	Синхронный взлет. Высота 1 метр.	Светодиодная индикация цвета «Lime»
3	Пролет 3-х дронов на 1 метр вперед	Светодиодная индикация цвета «Blue»
4	Пролет центрального дрона вперед на 1 метр, двух крайних назад на 1 метр	Светодиодная индикация цвета «Purple»
5	Синхронная посадка	Светодиодная индикация цвета «Yellow»
6	Минимальная скорость в программе	Обеспечение всех этапов выполнения анимации

УСЛОВИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСАМИ		
✓ Разрешено	✗ Запрещено	Штраф
Использование ПО: <ul style="list-style-type: none"> Putty Notepad ++ WinSCP / др. SFTP клиент Роевое ПО clever-show, сервис chrony Etcher Blender Gazebo Текстовый редактор Любая оболочка/среда разработки языка программирования Python	Вход в мессенджеры, облачные хранилища, почту, форумы и соц. сети. При ошибочном переходе ссылка, должна быть закрыта в течение 15 секунд.	За посещение ограниченных в модуле интернет-ресурсов баллы, набранные за данный модуль, обнуляются
Использование встроенной документации, документации clever и clever-show	Использование собственных носителей информации, включая какие-либо записи	Штраф согласно ТО
Доступ к перечисленным интернет ресурсам: <ul style="list-style-type: none"> - Gitbook, справочники команд языка программирования Python, справочные материалы по Blender, ROS, chrony 	Размещение на ноутбуке конкурсанта и использование в конкурсе домашних программ- заготовок, готовых кодов.	Баллы, набранные за данный модуль, обнуляются.

№ 4	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ	✓
	Подготовлено и настроено ПО и оборудование	✓

	Проведены тестовые вылеты и отладка на полигоне	<input checked="" type="checkbox"/>
	Проведена зачетная попытка. Рой дронов совершил полёт в соответствии со сценарием	<input checked="" type="checkbox"/>








Модуль С

Программирование и тестирование полетов в симуляторе

Описание задания:

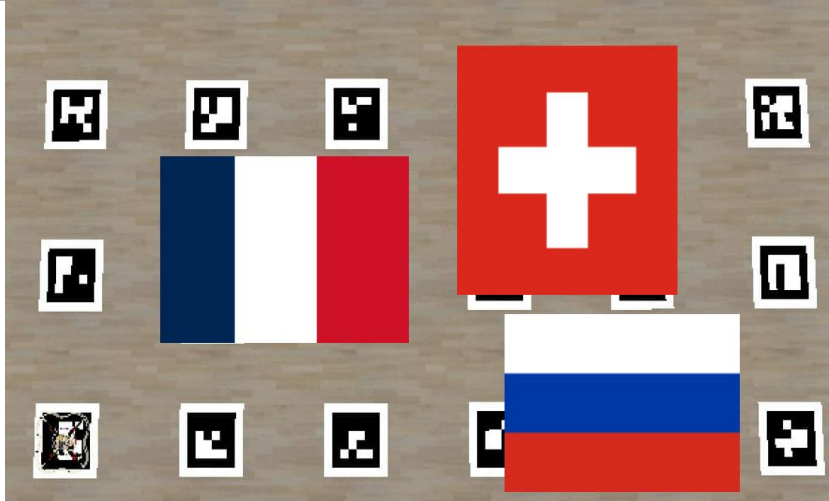
Миссия. На виртуальном полигоне в симуляторе находятся 3 флага в произвольных точках.






Флаги выбираются случайным образом из 10 заранее заготовленных. Необходимо обнаружить их и включить светодиодную индикацию в соответствии с цветами флагов.

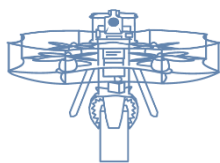
№1	Общий план модуля		 2 часа
	Настройка симулятора Gazebo. Создание объектов реального мира в симуляторе		110 мин
	Написание программы, отладка кода в Gazebo		
	Выгрузка кода и отчета		10 мин
	Секретная часть 30% изменений в С-2	<i>Расположение и перечень флагов</i>	

№2	Применяемое оборудование и ПО	
Ноутбук	Предустановленный симулятор Gazebo	
Программное обеспечение	QgroundControl, браузер, NotePad ++/Sublime Text (или другой редактор кода / среда разработки), VLC media player, Arduino IDE, Gazebo, Paint, Colormania	
Допустимые ссылки	https://clover.coex.tech/ru/ https://pythonworld.ru/samouchitel-python https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html https://www.ros.org	

№3	Алгоритм выполнения задания	
Задача	Входные данные	Выходные данные
Настройка симулятора Gazebo	Набор из 10 картинок с изображением различных флагов	Минимум 3 флага расположены на поле в симуляторе Gazebo
Написать программу	Мир в Gazebo, созданный на предыдущем шаге	Программа автономного полета позволяющая найти, распознать флаги и включить светодиодную ленту в цвет распознанных флагов
Сохранить программу	Программа автономного полета, написанная на предыдущем шаге	Сохранить на рабочем столе windows в папке “Модуль В” с именем B_fly_№comp.py где №comp = номер рабочего места участника
Отладить программу	Программа автономного полета, написанная на предыдущем шаге	Произведённый автономный полет в симуляторе. Автоматически сформированный отчет
Подготовить отчет	Отчет, программно сформированный на предыдущем шаге	<p>Сохраненная на рабочем столе windows папка “Программирование и тестирование автономного полета в симуляторе” с именем report_fly_№comp.py, где №comp = номеру рабочего места участника).</p> <p>Отчёт содержит данные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Name of country (x, y) 2. Name of country (x, y) 3. Name of country (x, y) <p>Где Name of country - страна, флаг которой был распознан,</p> <p>(x, y) - координаты центра распознанного флага в системе координат aruco_map</p>

№ 4	Схема	
Задание	Пример схемы	
Миссия <ul style="list-style-type: none"> Распознать 3 флага на виртуальном полигоне в симуляторе Включить соответствующую цветовую индикацию Программно сохранить данные о распознанном флаге в отчет 		

№5	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ	✓
	В симуляторе Gazebo произведены необходимые настройки.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Созданы объекты в соответствии с ТЗ	<input type="checkbox"/>
	Написана программа в соответствии с ТЗ.	<input checked="" type="checkbox"/>
	Произведено тестирование полета	<input type="checkbox"/>
	Все данные сохранены в отчёте в указанной папке	<input checked="" type="checkbox"/>







Модуль D

Выполнение полетных миссий в автоматическом режиме

Описание задания:





Миссия. На реальном полигон находятся 3 флага в произвольных точках. Флаги выбираются случайным образом из 10 заранее заготовленных. Необходимо обнаружить их и включить светодиодную индикацию в соответствии с цветами флагов.

№ 1	Общий план модуля		⌚ 4 часа
	Внесение изменений в конструкцию коптера. Установка дополнительного оборудования		60 мин
	Выполнение автономных полетов по миссии, выполнение зачетного полета		170 мин
	Формирование и сохранение отчета		10 мин
	Секретная часть	<i>Расположение и перечень флагов</i>	

№2	Применяемое оборудование и ПО	
Летательное оборудование	Конструктор программируемого квадрокоптера. Пример; «COEX Клевер 4 Code»	
Вспомогательное оборудование	Ремкомплект, инструменты, расходные материалы, Дополнительные датчики, совместимые с RaspberryPi. Тулбокс участника, согласно ТО компетенции. Набор карточек с изображением флагов в формате .png 10 шт.	
Ноутбук	Предустановленный симулятор Gazebo	
Программное обеспечение	Система навигации по Aruco-меткам, Arduino IDE, ColorMania, Chrome, QgroundControl, NotePad ++/Sublime Text (или аналог редактора кода / среды разработки), SFTP клиент WinSCP/Filezilla, Balena Etcher, VLC media player, Gazebo	
Допустимые ссылки	1) https://clover.coex.tech/ru/ . (Допустимо использование любого раздела) 2) https://pythonworld.ru/samouchitel-python 3) https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html 4) https://www.ros.org	

№ 3	Алгоритм выполнения задания		✓
Задача	Входные данные	Выходные данные	
Отладить программу	Программа автономного полета, написанная в предыдущем модуле	Автономный полет на полигоне и автоматически сформированный отчет	
Подготовить отчет	Отчет, программно сформированный на предыдущем шаге	Отчет (сохраненная на рабочем столе windows в папке “Модуль D” с именем D_report_fly_№comp.py, где №comp = номеру рабочего места участника), содержащий следующие данные: 4. Name of country (x, y) 5. Name of country (x, y) 6. Name of country (x, y) где Name of country - страна, флаг которой был распознан, (x, y) - координаты центра распознанного флага	





Примеры технических заданий на выполнение миссии (таблица 3 и 4)

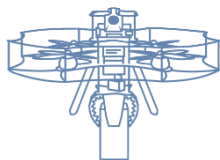
№ 3	Уровень сложности	Задача
	Простая миссия:	Взлететь на высоту 1 метр
	Миссия средней сложности №1	Распознать одноцветный флаг, включить светодиодную индикацию в цвет флага
	Миссия средней сложности №2:	Распознать трехцветный флаг, включить светодиодную индикацию в цвет флага
	Сложная миссия №3	Распознать флаг со сложной геометрией рисунка. Включить светодиодную индикацию в цвет флага

Особенности выполнения задания:

1. Запрещено использовать собственные носители информации, заготовленные записи или шаблоны программ.
2. Код автономного полета пишется на языке Python с использованием инструментов ROS.
3. Тестовые вылеты и отладка на полигоне (по 5 мин на каждого конкурсанта, в порядке живой очереди. Количество тестовых попыток ограничено временем модуля)
4. 1 зачетный полет на полигоне с выполнением миссии в автономном режиме на каждого конкурсанта по 5 минут) в порядке живой очереди

№ 4	РАСПОЗНАВАНИЕ ФЛАГОВ - сложная миссия в автономном полёте	
Задание	Пример полигона	
Миссия <ul style="list-style-type: none"> Распознать 3 флага на физическом полигоне, Включить соответствующую цветовую индикацию Программно сохранить данные о распознанном флаге в отчет 		

№ 3	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ	✓
	Написана программа	<input checked="" type="checkbox"/>
	Произведены необходимые дополнительные настройки дрона и камеры	<input checked="" type="checkbox"/>
	Проведены тестовые вылеты и отладка на полигоне	<input checked="" type="checkbox"/>
	Выполнена миссия в автономном режиме на полигоне	<input checked="" type="checkbox"/>



Модуль Е

Инспекция склада с воздуха

Решение отраслевой задачи

Описание задания

Миссия: *произвести автономный мониторинг склада с воздуха.*

На стеллаже расположены коробки с QR кодами, в которых зашифрован номер полки, на которой должен храниться груз.




Если номер, зашифрованный в QR коде, не совпадает с текущей полкой, необходимо 2 раза индицировать красным цветом светодиодной ленты и данные о некорректном расположении коробки вписать в отчет.

№ 1	Общий план модуля		4 часа
	Написать программу для мониторинга склада		
	Провести тестовые попытки <i>Время тестового полета - 5 минут, количество полетов не ограничено в порядке живой очереди</i>		
	Провести зачетный полет <i>Время зачетной попытки – 5 минут</i>		
	Подготовить и сдать отчет		
	Секретная часть	Определяется экспертами в С-2. Время, отведённое на этапы, определяется экспертами в С-2	

№2	Применяемое оборудование и ПО
<i>Летательное оборудование</i>	Конструктор программируемого квадрокоптера «СОЕХ Клевер 4 Code»
<i>Вспомогательное оборудование</i>	Ремкомплект, инструменты, расходные материалы, Дополнительные датчики, совместимые с RaspberryPi. Тулбокс участника, согласно ТО компетенции
<i>Ноутбук</i>	Предустановленный симулятор Gazebo,
<i>Программное обеспечение</i>	Система навигации по Aruco-меткам, Arduino IDE, ColorMania, Chrome, QgroundControl, NotePad ++/Sublime Text (или другой редактор кода / среда разработки), SFTP клиент WinSCP/Filezilla, Balena Etcher, VLC media player, Gazebo
<i>Допустимые ссылки</i>	1) https://clover.coex.tech/ru/ . (Допустимо использование любого раздела) 2 https://pythonworld.ru/samouchitel-python 3) https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html 4) https://www.ros.org

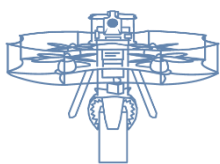
№ 3	Алгоритм выполнения задания		✓
Задача	Входные данные	Выходные данные	
Написать программу мониторинга склада	Номера полок и формат QR кода	Программа мониторинга склада (сохраненная на рабочем столе windows в папке “Модуль Е” с именем E_fly_№comp.py, где №comp = номеру рабочего места участника)	
Произвести тестовые полеты	Стеллаж, с расставленными коробками	Автономный полет и отчет о расположении коробок	
Произвести зачетный полет	Стеллаж, с расставленными коробками	Автономный полет и отчет о расположении коробок	
Сохранить отчет	Программно сформированный отчет на предыдущем шаге	Отчет сохранить в папку “Модуль Е” в формате E_report_№comp.txt	

№ 3	ПОЛИГОН	
Задача	Пример схемы полигона	
<p>Миссия: <i>Произвести автономный мониторинг склада.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> На стеллаже расположены коробки с QR кодами, в которых зашифрован номер полки, на которой должен храниться груз. Если номер, зашифрованный в QR коде не совпадает с текущей полкой, необходимо индицировать миганием красным цветом светодиодной ленты с частотой 2 Гц в течении 1 секунды. Данные о некорректном расположении коробки вписать в отчет. 		

№ 5	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ	✓
	Установлено необходимое оборудование	✓
	Написана программа для выполнения поставленной задачи	✓
	Склад проинспектирован в автономном режиме	✓
	Сформирован, сохранен в папке и сдан отчет	

Модуль F





Посадка на движущуюся платформу



Решение отраслевой задачи

Описание задания

Миссия. При полетах на дроне рано или поздно появляется необходимость взлетать и садиться на движущийся транспорт (поезда, корабли, машины). Особенно это актуально для тех, кто выполняет задачи на воде. Если у сухопутного пилота еще есть возможность выйти из автомобиля и запустить дрон с земли, то у морского или речного пилота такой возможности чаще всего нет. И если авария квадрокоптера над землей может быть не так опасна, то падение в воду — это стопроцентная гибель для сложной электроники дрона. Чтобы исключить ошибки пилотов и погрешности встроенных автопилотов, напишите программу, позволяющую приземлить дрон на движущуюся платформу.

№ 1	Общий план модуля		🕒 4 часа
	Написать программу для посадки на движущуюся платформу		120 мин
	Провести тестовые попытки		120 мин
	Провести зачетный полет		
	Секретная часть	Размер посадочной площадки, высота, скорость движения платформы	




№2	Применяемое оборудование и ПО
Летательное оборудование	Конструктор программируемого квадрокоптера Пример: «COEX Клевер 4 Code»
Вспомогательное оборудование	Ремкомплект, инструменты, расходные материалы, Дополнительные датчики, совместимые с RaspberryPi. Тулбокс участника, согласно ТО компетенции
Ноутбук	Предустановленный симулятор Gazebo,
Программное обеспечение	Система навигации по Aruco-меткам, Arduino IDE, ColorMania, Chrome, QgroundControl, NotePad ++/Sublime Text (или другой редактор кода / среда разработки), SFTP клиент WinSCP/Filezilla, Balena Etcher, VLC media player, Gazebo
Допустимые ссылки	1) https://clover.coex.tech/ru/ . (Допустимо использование любого раздела) 2 https://pythonworld.ru/samouchitel-python 3) https://docs.opencv.org/master/d6/d00/tutorial_py_root.html 4) https://www.ros.org и др., определенные экспертами в С-2

№ 3	Алгоритм выполнения задания		✓
Задача	Входные данные	Выходные данные	
Написать программу посадки дрона на движущуюся платформу	Размер, тип, скорость движения платформы, полетная зона с агисо-метками	Программа, сохраненная на рабочем столе windows в папке “Модуль F” с именем F_fly_№comp.py , где №comp = номеру рабочего места участника.	
Произвести тестовые полеты	Полетная зона, движущаяся платформа	Автономный полет и посадка	
Произвести зачетный полет	Полетная зона, движущаяся платформа, время посадки	Автономный полет и посадка	

№4	ПОЛИГОН	
Задача	Пример схемы полигона	
Миссия: <ul style="list-style-type: none"> • Произвести автономный взлет, обнаружить движущуюся платформу. • Приземлиться на платформу в указанное экспертами время. 		

Особенности выполнения модуля:

- Время тестового полета - 5 минут, количество полетов не ограничено в порядке живой очереди
- Время зачетной попытки – 5 минут

№ 5	ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫПОЛНЕНИЯ МОДУЛЯ	✓
	Установлено необходимое оборудование	✓
	Написана программа для выполнения поставленной задачи	✓
	Выполнены тестовые и зачетные полеты в соответствии с миссией	✓

5. Критерии оценки

Таблица 2.

Критерий		Баллы		
		Судейские аспекты	Объективная оценка	Общая оценка
A	Разработка анимации для роевого полета	2	13	15
B	Запуск роевых полетов	1	19	20
C	Программирование и тестирование полетов в симуляторе	1	14	15
D	Выполнение полетных миссий в автоматическом режиме	1	19	20
E	Решение отраслевой задачи Посадка на движущуюся платформу	2	13	15
Итого		8	92	100

№ 12	Распределение трудовых навыков в рамках решаемых задач		✓
	Работа с документацией, работа в офисных программах	Soft skills	
	Анализ данных		<input checked="" type="checkbox"/>
	Сформирован и сдан отчет		<input checked="" type="checkbox"/>
	Настройка, мелкий ремонт, работа с инструментом	Hard skills	
	Работа с сенсорами, датчиками, манипуляторами, полезной нагрузкой		
	Установка и замена электронных компонентов		
	Программирование. Разработка софта, приложений, виртуальных машин, симулятор	Работа с ПО Ключевой навык Key skills, Core skills	<input checked="" type="checkbox"/>
	Работа в 3d редакторах		<input checked="" type="checkbox"/>
	Математические расчеты, расчеты физики полёта и др		
	Контроль за автономным полётом	Hard skills	<input checked="" type="checkbox"/>
	Пилотирование		

6. Приложения к заданию

Приложение 1

№	Модуль	Описание задания		Время	Баллы
А	<div>День С1</div> <div></div> <div>Разработка анимации для роевого полета</div>		Моделирование окружения	4 ч	15
			Разработка траектории полёта		
			Экспорт анимации		
В	<div>День С1</div> <div>Запуск роевых полетов</div> <div></div>		Установка и настройка ПО и оборудования для серверной и клиентской части	4 ч	20
			Полет дронов со световой индикацией в составе роя, согласно заданию		
С	<div>День С2</div> <div></div> <div>Программирование и тестирование полетов в симуляторе</div>		Настройка симулятора Gazebo. Создание объектов реального мира в симуляторе	2 ч	15
			Написание программы, отладка на ПК		
			Подготовка отчета		
D	<div>День С2</div> <div></div> <div>Выполнение полетных миссий в автоматическом режиме</div>		Внесение изменений в конструкцию коптера, установка дополнительного оборудования	4 ч	20
			Выполнение автономных полетов по миссии: - распознавание объектов на полигоне - работа с датчиками,		
			Подготовка и загрузка отчета		
Е	<div>День С3</div> <div>Решение отраслевой задачи</div> <div></div>		Написание программы для выполнения задачи	4 ч	15
			Выполнение автономных полетов по миссии		
			Подготовка и загрузка отчета		
F	<div>День С3</div> <div></div> <div>Посадка на движущуюся платформу</div>		Написание программы для посадки на подвижную платформу	2 ч	15
			Тестирование и отладка на полигоне.		
			Подготовка отчета		
6 модулей			3 конкурсных дня	20 часов	100 баллов

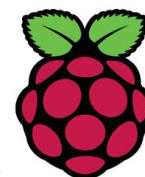
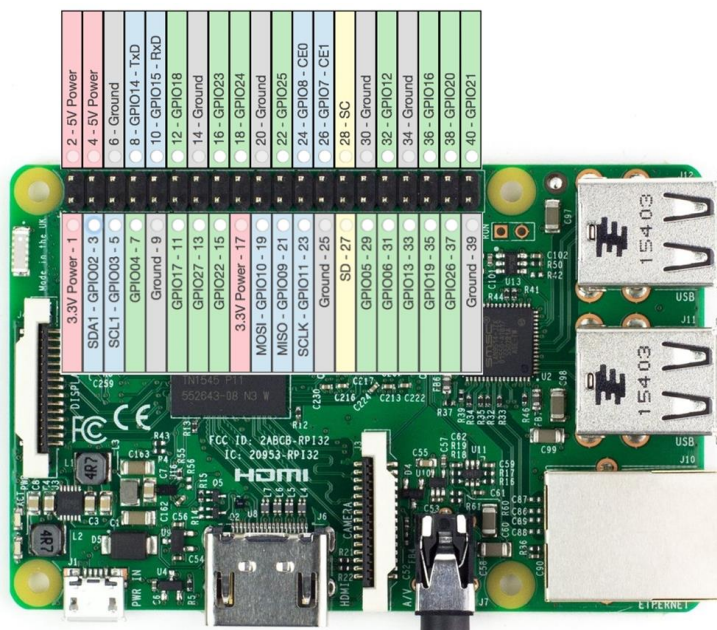
Приложение 2



Штрафные санкции. В случае нарушений Конкурсантом регламента Чемпионата и правил компетенции, зафиксированных в ТО и ТБ, Конкурсант может быть **отстранен от выполнения модуля**. При этом, набранные за данный модуль баллы обнуляются. При грубых нарушениях (таких, как вмешательство третьих лиц в самостоятельное выполнение конкурсанта задания, попытка воспользоваться сторонней помощью, неуважительное отношение к Экспертам и др. обозначенные в ТО, а также нарушение Кодекса этики) **конкурсант будет дисквалифицирован**.

Общие правила и ограничения		
 Разрешенные действия	 Запрещенные действия	 Штраф
Использовать встроенную справочную информацию используемых программ	Использовать сторонние Интернет-ресурсы, не указанные в КЗ. Проносить на площадку «умные» часы и фитнес браслеты, наушники, микронаушники	За нарушение данного правила баллы, набранные конкурсанта за модуль, обнуляются
Использование программ: Putty\Notepad ++\Visual Studio Code\ Текстовый редактор -Word или иной Gazebo (и все предустановленные в симуляторе программы) Google Chrome\ QGroundControl Webex\ Zoom\ ColorMania Windows media player\ Paint\ Таймер https://soft.mydiv.net/win/download-Taimer-sekundomer.html	Использование собственных носителей информации, заметок и инструкций в любом виде. Вход в мессенджеры, облачные хранилища, почту, форумы и соц. сети. При ошибочном переходе по ссылке она должна быть закрыта в течение 5 секунд)	За нарушение данного правила баллы, набранные конкурсанта за модуль, обнуляются
Самостоятельное выполнение конкурсного задания. Поднятие сигнальных карточек для коммуникации с экспертами (см ТО)	Помощь третьих лиц, вербальное и невербальное общение во время модуля с целью получения преимуществ при выполнении конкурсного задания	В порядке, предусмотренном регламентом ТО компетенции
Использовать инструкции от Команды по управлению соревнованиями	Самостоятельные действия без уведомления ГЭ, покидание рабочего (кроме случаев ЧП)	Штраф, согласно ТО
Делать пометки в файлах КЗ, которые получают конкурсаны	Размещение на ноутбуке конкурсанта и использование в конкурсе домашних программ-заготовок, готовых кодов	Баллы, набранные участником, обнуляются

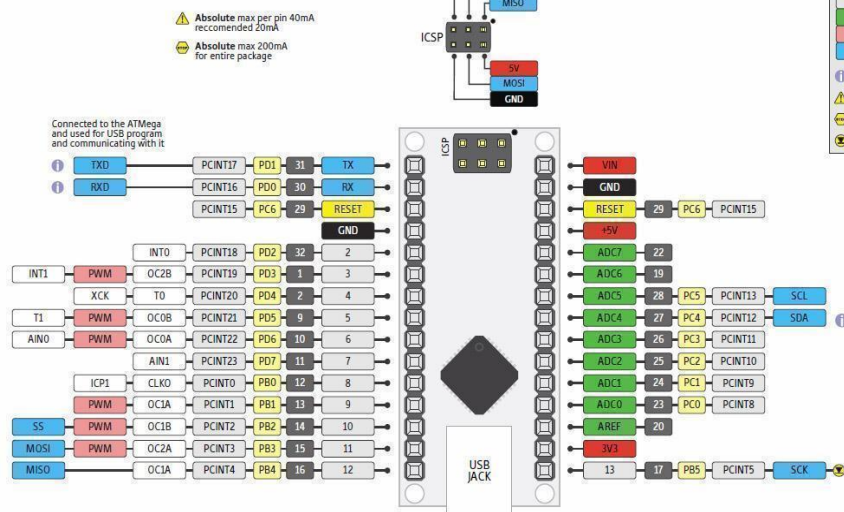
Приложение 3



Raspberry Pi

Приложение 4

THE UNOFFICIAL
ARDUINO NANO
PINOUT DIAGRAM



Цветовой спектр для калибровки индикации

