

Конспект (опорный конспект)
содержательного описания цифрового образовательного контента (ЦОК), для включения в основные образовательные программы
СПО по УГПС 25.00.00 (Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно—космической техники)

1. Общая информация по занятиям на основе ЦОК.

Наименование программы:	Основные образовательные программы среднего профессионального образования (СПО) по УГПС 25.00.00 (Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно—космической техники)
Модуль:	Разработка приложений для управления БАС
Наименование темы	Разработка приложений для управления БАС
Тип занятий и форма проведения (укажите тип и форму проведения занятий на основе ЦОК):	<input checked="" type="checkbox"/> Усвоение новых знаний и способов действия <input checked="" type="checkbox"/> Лекция <input checked="" type="checkbox"/> Актуализация знаний и способов действия <input checked="" type="checkbox"/> Практическое занятие (закрепление) <input checked="" type="checkbox"/> Контроль знаний и способов действия <input checked="" type="checkbox"/> Тестирование
Уровень изучения (укажите один или несколько уровней освоения материала, на которые рассчитан ЦОК): +3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)	
Адаптация для студентов с ОВЗ (выберите «да» или «нет» из списка. Для варианта «да» укажите дополнительно категорию ОВЗ)	Выберите элемент (Нет)
Учебник (укажите основные печатные и электронные издания, которым соответствует ЦОК)	Основные источники: 1. Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2023 г. № 1630—р «Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 г. и на перспективу до 2035 г. и плана мероприятий по ее реализации». 2. Нисчал Нилаб. Python — это просто. Пошаговое руководство по программированию и анализу данных. 2023 год. 3. ДОУСОН М. Програмируем на Python. 2024 год

Ключевые слова (введите через запятую список ключевых слов, характеризующих ЦОК):	Беспилотные авиационные системы (БАС), автономные полёты, разработка приложений, автономные дроны, интерфейс
Базовые понятия, единые для изучения программы (укажите одно или несколько соответствующих понятий из Вашей предметной области — при их наличии)	<input checked="" type="checkbox"/> Разработка приложений для управления БАС
Краткое описание (введите аннотацию занятиям на основе ЦОК):	ЦОК предназначен для обучающихся основных образовательных программ среднего профессионального образования (СПО) по УГПС 25.00.00 (Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно—космической техники). ЦОК может применяться на лекционных и практических занятиях в рамках изучения темы «Разработка приложений для управления БАС». На занятиях предусмотрено использование следующих типов электронных образовательных материалов: презентация, видеолекция

2. В результате освоения профессионального модуля на основе ЦОК обучающийся должен:

Владеть навыками	Анализа, сопоставления и систематизации полученных знаний. Построения алгоритмов программ.
Уметь	Создавать приложения БАС. Интегрировать Python библиотеки в БАС
Знать	Инструменты работы с приложениями. Основные понятия в разработке приложений. Основные инструменты для разработки приложений БАС: <ul style="list-style-type: none"> – Программируемый дрон или симулятор. – Фреймворк Qt. – Фреймворк ROS

3. Образовательный (учебный) материал:

3.1 Понятийный (терминологический) аппарат.

Беспилотное воздушное судно (БВС) – воздушное судно, которое предназначено выполнять полет без пилота на борту, подсистема(комплекс) беспилотной авиационной системы.

Беспилотная авиационная система (БАС) – ВС (или несколько связанных между собой ВС) и связанные с ним элементы, которые эксплуатируются без пилота на борту.

ROS — фреймворк для роботов *Robot Operating system*.

Qt — это кроссплатформенный фреймворк для разработки приложений с графическим интерфейсом пользователя, Qt поддерживает различные языки программирования, включая C++ и Python.

INAV — кроссплатформенный инструмент настройки системы управления полетом, в котором особое внимание уделяется функциям GPS для квадрокоптеров, а также для самолетов.

GTK (GTK+, GIMP Toolkit) — это кроссплатформенный набор инструментов для создания графических интерфейсов пользователя.

Electron — это готовый набор инструментов, который помогает разработчику быстро создавать и использовать веб-технологии (HTML, CSS и JavaScript) для создания кроссплатформенных настольных приложений.

Gazebo — это мощный симулятор 3D роботов, который широко используется в образовательных, исследовательских и промышленных целях для моделирования поведения роботов в сложных и динамичных средах.

3.2 Блочнo—модульное описание занятий на основе ЦОК.

БЛОК 1 Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала
Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала	Презентация: «Разработка приложений для управления БАС»	<p>Преподаватель: Добрый день!</p> <p>(СЛАЙД 1)</p> <p>Тема занятия: «Разработка приложений для управления БАС».</p> <p>Занятие состоит из двух частей: теоретическая и практическая часть.</p> <p>В ходе изучения темы, рассмотрим следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретическая часть. <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Введение в разработку приложений. 1.2. Как сделать своё приложение для управления дроном. 2. Практическая часть. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Создание приложения. <p>(ВОПРОС 1)</p> <p><u>1. Теоретическая часть.</u></p> <p>Почти для любого взаимодействия с дроном необходимо приложение, от настройки и порой для управления</p>
БЛОК 2. Освоение нового материала		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала

<p>Модуль 1. Формирование новых знаний и способов деятельности (изложение нового материала)</p>	<p>Презентация: «Разработка приложений для управления БАС», видеолекция</p>	<p>(СЛАЙД 2) Какие бывают приложения? Нативные приложения: это приложения разработаны специально для определенной платформы, такой как Android или iOS. Они написаны на родном языке платформы и, как правило, имеют наилучшие характеристики и производительность. Веб—приложения: эти приложения запускаются в веб—браузере и не требуют установки. Они могут быть созданы с использованием различных веб—технологий, таких как HTML, CSS и JavaScript. Веб—приложения могут быть менее функциональными, чем нативные приложения, но они могут быть более доступными и масштабируемыми.</p> <p>(СЛАЙД 3) Зачем нужны интерфейсы для управления дроном? Удобство и наглядность: Интерфейс предоставляет визуальное отображение данных (телеметрия, заряд батареи, координаты), что значительно удобнее, чем чтение сырых данных в консоли. Интуитивное управление: Графические элементы (кнопки, ползунки) упрощают управление дроном, делая его доступным даже для неопытных пользователей. Расширенная функциональность: Интерфейс позволяет реализовать сложные функции, такие как планирование маршрута, управление камерой, обработка данных в реальном времени, которые сложно реализовать через консоль. Автоматизация: Интерфейс может автоматизировать рутинные задачи, такие как взлет, посадка, выполнение определенных маневров, освобождая оператора для решения более сложных задач.</p> <p>(СЛАЙД 4) Примеры приложений для управления БАС с графическим интерфейсом Mission Planner представляет собой приложение с открытым исходным кодом для удаленного управления БАС. С помощью него можно построить маршрут по точкам интереса (POI) и не только, так как приложение предлагает большой набор функций. INAV — кроссплатформенный инструмент настройки системы управления полетом, в котором особое внимание уделяется функциям GPS для квадрокоптеров, а также для самолетов.</p>
--	---	--

(СЛАЙД 5)

Приложения — это программы, разработанные для выполнения конкретных задач на электронных устройствах, таких как смартфоны, компьютеры или в нашем случае БАС. Приложения представляют собой набор инструкций и данных, которые позволяют пользователям взаимодействовать с устройством и выполнять действия, начиная от простых вычислений до сложных операций, таких как редактирование видео или управление дроном.

Приложения расширяют функциональность устройств и предоставляют пользователям инструменты для решения различных задач, упрощая повседневную жизнь и работу.

(СЛАЙД 6)

Популярные инструменты для создания приложений

Qt — это кроссплатформенный фреймворк для разработки приложений с графическим интерфейсом пользователя, Qt поддерживает различные языки программирования, включая C++ и Python

wxWidgets — это кроссплатформенный фреймворк для создания интерфейсов, написанный на C++. Он предоставляет GUI элементы на различных операционных системах, таких как Windows, macOS и Linux

GTK (ранее GTK+, GIMP Toolkit) — это кроссплатформенный набор инструментов для создания графических интерфейсов пользователя. Основным языком разработки является C, используется во многих проектах, включая GNOME desktop environment и известен своими возможностями для создания сложных оконных интерфейсов.

Electron — это фреймворк, который позволяет разработчикам использовать веб-технологии (HTML, CSS и JavaScript) для создания кроссплатформенных настольных приложений. Electron работает на основе Chromium и Node.js, что позволяет легко интегрировать современные веб-фреймворки

(СЛАЙД 7)

Давайте создадим собственное приложение для БАС выполняющее базовые команды управления: взлёт, посадка, полёт в стороны и выполнение маршрута. Для этого нам понадобится: симулятор, Python, и инструмент разработки приложений Qt.

(СЛАЙД 8)

Почему Qt?

		<p>Кроссплатформенность. Qt позволяет создавать приложения, которые могут быть скомпилированы и запущены на различных операционных системах (Windows, Linux, macOS) без изменения исходного кода. Это идеально подходит для разработки универсальных приложений для управления дронами.</p> <p>Высокая производительность. Qt написан на C++, что обеспечивает высокую производительность приложений, критически важную для реактивного управления дронами и обработки данных в реальном времени.</p> <p>Богатый набор инструментов для разработки GUI. Qt предоставляет мощные инструменты для создания графических интерфейсов, такие как Qt Designer и QML. Это позволяет быстро и эффективно разрабатывать интуитивно понятные интерфейсы для управления дроном.</p> <p>(СЛАЙД 9) Gazebo Simulator Gazebo — это мощный симулятор 3D роботов, который широко используется в образовательных, исследовательских и промышленных целях для моделирования поведения роботов в сложных и динамичных средах. Gazebo предоставляет возможность тестировать алгоритмы, проектировать роботов и тренировать искусственный интеллект в безопасной и реалистичной виртуальной среде.</p> <p>(СЛАЙД 10) Заключение Разработка приложений для управления дронами, такими как Clover, с использованием фреймворка Qt и симулятора Gazebo представляет собой мощный подход к созданию эффективных и надёжных робототехнических систем. Qt предоставляет разработчикам кроссплатформенные инструменты для создания гибких и интерактивных пользовательских интерфейсов, в то время как Gazebo предлагает реалистичную симуляцию физики и 3D—графику для тестирования и отладки алгоритмов управления в безопасной виртуальной среде. И вы можете создать собственное приложение по прилагающемуся руководству</p> <p>(ВОПРОС 2)</p>
--	--	---

		<p>1. <u>Практическая часть.</u> Подготовьте компьютер или ноутбук для выполнения практической работы. Просмотрите видео лекцию. Откройте приложение (Приложение: Разработка приложений для управления БАС) с руководством и проследуйте всем шагам. Выполните задание и пройдите тестирование. При выполнении заданий обратите внимание на рекомендации преподавателя. При возникновении ошибок возвращайтесь к повторному изучению теоретического материала.</p>
<p>Модуль 2. Закрепление (первичное) изученного материала, контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция</p>	<p>—————</p>	<p>1. Какое из следующих утверждений является верным относительно нативных приложений? a) Они написаны на родном языке платформы. b) Как правило, они имеют лучшие характеристики и производительность. c) Они не требуют установки на устройство. d) Они всегда более доступны, чем веб—приложения. Ответ: а.</p> <p>2. Какая функция является преимуществом интерфейсов для управления дроном? a) Неудобство и не интуитивность управления. b) Ограниченная функциональность. c) Необходимость использования консоли для чтения данных. d) Удобство, наглядность, интуитивность и расширенная функциональность. Ответ: d.</p> <p>3. Какое из следующих приложений является примером приложения для управления БАС с графическим интерфейсом? a) Mission Planner. b) INAV. c) Qt. d) Gazebo Simulator. Ответ: а.</p> <p>4. Какую задачу можно реализовать с помощью приложения? a) Запуск операционной системы.</p>

- b) Выполнение простых вычислений.
- c) Редактирование видео.
- d) Управление дроном.

Ответ: d.

5. Какая технология является популярным инструментом для создания приложений?

- a) Qt.
- b) wxWidgets.
- c) GTK.
- d) Все перечисленные.

Ответ: d.

6. Какое преимущество Qt актуально для разработки приложения управления дроном?

- a) Простота использования.
- b) Кроссплатформенность, высокая производительность, богатый набор инструментов для разработки GUI.
- c) Низкая производительность.
- d) Ограниченный набор инструментов для разработки GUI.

Ответ: b.

7. Какая основная функция Gazebo Simulator?

- a) Предоставление доступа к интернету.
- b) Моделирование поведения роботов в 3D среде.
- c) Создание графических интерфейсов пользователя.
- d) Разработка кроссплатформенных приложений.

Ответ: a.

8. Какое утверждение является верным относительно разработки приложений для управления дронами с использованием Qt и Gazebo?

- a) Qt не позволяет создавать приложения для разных операционных систем.
- b) Gazebo не обеспечивает реалистичную симуляцию физики для тестирования алгоритмов.

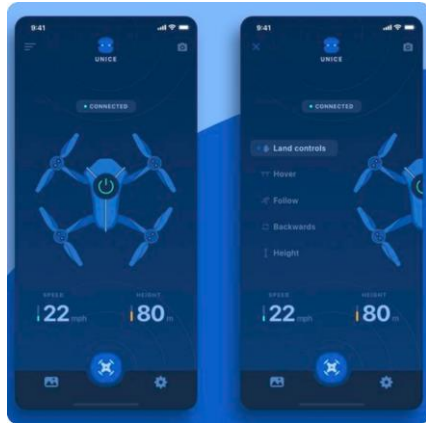
		<p>c) Qt не предоставляет инструменты для создания интерактивных пользовательских интерфейсов. d) Разработка таких приложений не требует навыков программирования на C++. Ответ: d.</p> <p>9. Какую цель можно достичь с помощью разработки приложений для управления дронами? a) Ускорение работы компьютера пользователя. b) Расширение функциональности дрона. c) Снижение сложности управления дроном. d) Повышение безопасности полетов. Ответ: b.</p> <p>10. Приведите 3 основных технологий для создания приложений. a) Веб—приложение. b) Нативное приложение для Android и iOS. c) Гибридное приложения. d) Все вышеперечисленные ответы. Ответ: d.</p>
Рекомендации для преподавателя	Рекомендации для студента (самостоятельная работа):	
<p><i>Преподаватель должен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — организовать просмотр презентации, видеолекции и последующую беседу по уточнению и конкретизации первичных знаний; — визуализировать подачу учебного материала с помощью презентации; — формировать у обучающихся мотивацию к усвоению нового материала, образованию как основному инструменту достижения личного и профессионального успеха; — содействовать установлению в сознании обучающихся устойчивых связей между накопленным и новым опытом познавательной деятельности; 	<p>Ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме: «Разработка приложений для управления БАС».</p> <p>Просмотрите презентацию: «Разработка приложений для управления БАС», видеолекцию.</p> <p>Повторите ранее пройденный материал.</p> <p>Если в процессе изучения материала возникнут вопросы, запишите их для дальнейшего обсуждения с преподавателем.</p> <p>При необходимости просмотрите материал еще раз.</p> <p>Возвращайтесь к наиболее сложным аспектам темы.</p> <p>Соблюдайте здоровьесберегающий режим: чередуйте работу с электронными носителями с отдыхом и гимнастикой для глаз</p>	

<p>— организовать практическую, в т.ч. самостоятельную, деятельность обучающихся для отработки навыков решения определенных учебных заданий;</p> <p>— объяснить обучающимся порядок выполнения заданий;</p> <p>— консультировать обучающихся по мере необходимости;</p> <p>— обеспечить в ходе выполнения тренировочных заданий повышение уровня осмысления изученного материала, глубины его понимания;</p> <p>— выявить недостатки в знаниях и способах действий обучающихся, установить причины выявленных недостатков;</p> <p>— привлекать обучающихся к дополнению и корректировке ответов, создавать условия для фронтальной и групповой работы;</p> <p>— способствовать развитию логического мышления, памяти, внимательности, наблюдательности</p>		
БЛОК 4. Подведение итогов		
Наименование модуля	Виды ЭОМ	Содержание учебного материала
Подведение итогов	—	На сегодняшнем занятии мы познакомились с разработкой приложений для управления БАС и сделали свою разработку с помощью руководства. Результаты тестирования покажут уровень освоение данной темы.

4. Дополнительные источники информации.

1. <https://www.qt.io>, дата обращения: 16.05.2024.
2. <https://clover.coex.tech/ru>, дата обращения: 16.05.2024.
3. Изображения:

3.1.



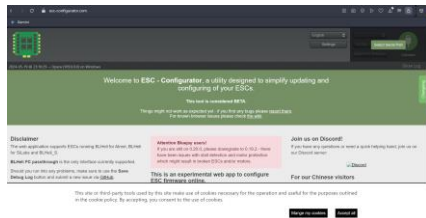
<https://in.pinterest.com/pin/app—for—drone——365776800991511270>, дата обращения: 16.05.2024.

3.2.



<https://docs.px4.io/main/en/flying/missions>, дата обращения: 16.05.2024.

3.3.



<https://esc—configurator.com>, дата обращения: 16.05.2024.

3.4.



<https://apmcopter.ru/apm/apm—setup/osnovnye—nastrojki—v—mission—planner.html>,
дата обращения: 16.05.2024.

3.5.



<https://github.com/urlu75/iNavFlight>, дата обращения: 16.05.2024.

3.6.



[https://chrome.google.com/webstore/detail/betaflight—
configurator/kdaghagfopacdnghbohiknlhcocjccjao](https://chrome.google.com/webstore/detail/betaflight—configurator/kdaghagfopacdnghbohiknlhcocjccjao), дата обращения: 16.05.2024.

3.7.



<https://rsload.net/soft/manager/38800—missionplanner.html>, дата обращения: 16.05.2024.

3.8.



<https://www.qt.io>, дата обращения: 16.05.2024.

3.9.



<https://ru.wikipedia.org/wiki/WxWidgets>, дата обращения: 16.05.2024.

3.10.



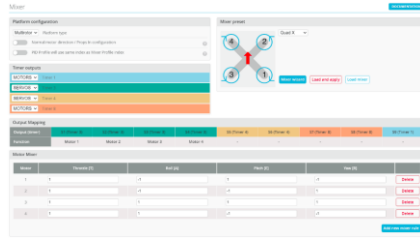
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:GTK.png>, дата обращения: 16.05.2024.

3.11.



<https://iconduck.com/icons/27316/electron>, дата обращения: 16.05.2024.

3.12.



<https://github.com/iNavFlight/inav/releases>, дата обращения: 16.05.2024.

3.13.



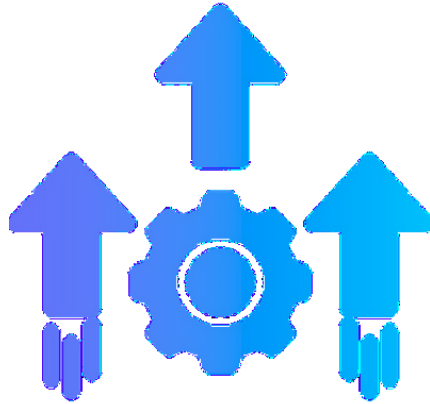
<https://github.com/sponsors/python?frequency=recurring>, дата обращения: 16.05.2024.

3.14.



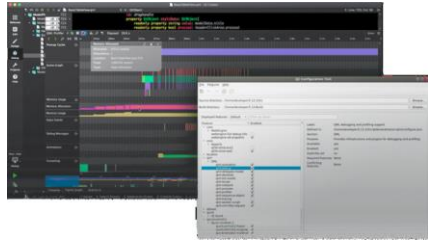
<https://www.aeroexpo.com.ru/prod/cae/product—169478—79841.html>, дата обращения: 16.05.2024.

3.15.



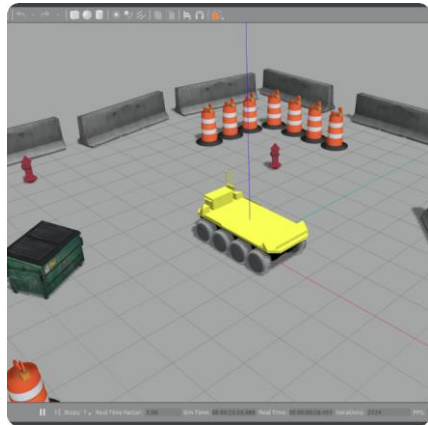
https://www.flaticon.com/ru/free—icon/high—performance_10150384,
дата обращения: 16.05.2024.

3.16.



<https://www.qt.io/product>, дата обращения: 16.05.2024.

3.17.



<https://www.clearpathrobotics.com/assets/guides/kinetic/moose/MooseSimulation.html>, дата
обращения: 16.05.2024.