

**Конспект (опорный конспект)  
содержательного описания ЦОК, для включения в основные образовательные программы  
среднего профессионального образования по УГПС 25.00.00  
(Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно—космической техники)**

**1. Общая информация по занятиям на основе ЦОК**

<b>Наименование программы:</b>	Основные образовательные программы среднего профессионального образования (СПО) по УГПС 25.00.00 (Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно—космической техники)
<b>Модуль:</b>	Компьютерное зрение БАС
<b>Наименование темы</b>	Компьютерное зрение БАС
<b>Тип занятий и форма проведения</b> (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 (закрепление) <input checked="" type="checkbox"/> Практическое занятие <input checked="" type="checkbox"/> Контроль знаний и способов действия <input checked="" type="checkbox"/> Тестирование
<b>Уровень изучения</b> (укажите один или несколько уровней освоения материала, на которые рассчитан ЦОК): +3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)	
<b>Адаптация для студентов с ОВЗ</b> (выберите «да» или «нет» из списка. Для варианта «да» укажите дополнительно категорию ОВЗ)	Выберите элемент ( <b>Нет</b> )
<b>Учебник</b> (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. Искусственный интеллект и компьютерное зрение. Реальные проекты на Python, Keras и TensorFlow. Коул А., Ганджу С., Казам М. 2023 год. 3. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы. Издательство «ДМК Пресс». 2019 год.

<b>Ключевые слова</b> (введите через запятую список ключевых слов, характеризующих ЦОК):	Беспилотные авиационные системы (БАС), автономные полёты, искусственный интеллект, компьютерное зрение, машинное зрение, автономные дроны.
<b>Базовые понятия, единые для изучения программы</b> (укажите одно или несколько соответствующих понятий из Вашей предметной области — при их наличии)	<input checked="" type="checkbox"/> Компьютерное зрение БАС
<b>Краткое описание</b> (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 «Компьютерное зрение 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. Понимания компьютерного зрения в БАС
Уметь	Создавать комплексы на технологии компьютерного зрения. Создавать программы компьютерного зрения. Обрабатывать изображения с БАС
Знать	Инструменты работы компьютерного зрения. Основные понятия компьютерного зрения. Основные инструменты для интеграции компьютерного зрения в БАС: – Библиотека opencv. – Фреймворк ROS. – Язык программирования

## 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.

*Компьютерное зрение — теория и технология создания машин, которые могут производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов.*

*OpenCV (Open Source Computer Vision Library) — это библиотека с открытым исходным кодом для работы с компьютерным зрением, обработкой изображений и численными алгоритмами общего назначения.*

*Gazebo — это мощный инструмент для разработки, тестирования и обучения робототехнике.*

*ROS (Robot Operating System) — это гибкая платформа (фреймворк) с открытым исходным кодом, предназначенная для разработки программного обеспечения роботов*

### 3.2 Блочнo—модульное описание занятий на основе ЦОК.

<b>БЛОК 1 Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала</b>		
<b>Наименование модуля</b>	<b>Виды ЭОМ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>
Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала	Презентация: «Компьютерное зрение БАС»	<p>Преподаватель: Добрый день!</p> <p>(СЛАЙД 1)</p> <p>Тема занятия «Компьютерное зрение 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"> <li>1. Теоретическая часть.               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Понятие компьютерного зрения.</li> <li>1.2. Как сделать свою программу компьютерного зрения.</li> </ol> </li> <li>2. Практическая часть.               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Написание программы opencv и обучение нейросети для нахождения объектов.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>(ВОПРОС1) Теоретическая часть.</b></p> <p>Компьютерное зрение всё активнее входит в нашу жизнь. Распознавание лиц, беспилотные автомобили и многие другие технологии полностью завязаны на компьютерном зрении. Давайте разберем что же такое computer vision</p>
<b>БЛОК 2. Освоение нового материала.</b>		
<b>Наименование модуля</b>	<b>Виды ЭОМ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>
Модуль 1. Формирование новых знаний и способов деятельности (изложение нового материала)	Презентация: «Компьютерное зрение БАС», видеолекция	<p>(СЛАЙД 2)</p> <p>Компьютерное зрение – это область искусственного интеллекта, которая занимается тем, как компьютеры могут воспринимать и понимать визуальный мир.</p> <p>Проще говоря, это наука о том, как заставить машины «видеть» как люди.</p> <p>Компьютерное зрение – это быстро развивающаяся область с широким спектром применений.</p> <p>(СЛАЙД 3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Области применения компьютерного зрения являются:</li> </ol> <p><i>Обнаружение объектов:</i> поиск и распознавание объектов в изображениях и видео.</p>

		<p><i>Классификация объектов:</i> определение категории объекта, к которой он принадлежит.</p> <p><i>Сегментация:</i> разделение изображения на отдельные части, соответствующие различным объектам или классам.</p> <p><i>Отслеживание:</i> отслеживание движения объектов во времени.</p> <p><i>Распознавание:</i> интерпретация содержания изображения или видео.</p> <p>2. Применение компьютерного зрения:</p> <p><i>Распознавание лиц:</i> используется для разблокировки телефонов, контроля доступа и обеспечения безопасности.</p> <p><i>Медицинская визуализация:</i> помогает врачам диагностировать заболевания и проводить операции.</p> <p><i>Автономные транспортные средства:</i> позволяет автомобилям ориентироваться на дорогах без участия человека.</p> <p><i>Робототехника:</i> используется для управления роботами и взаимодействия с окружающей средой.</p> <p><i>Анализ изображений:</i> применяется для контроля качества продукции, спутниковой разведки и многих других задач.</p> <p><i>Автоматическая фиксация нарушений:</i> контроль скорости, полосы движения, неиспользование ремней безопасности</p> <p>(СЛАЙД 4)</p> <p>Основные функции CV в БАС:</p> <p>Компьютерное зрение играет все более важную роль в развитии БАС.</p> <p>Благодаря компьютерному зрению БАС могут:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Определять местоположение и маршрута БАС, а также обход препятствий.</li><li>– Распознавание объектов: люди, транспортные средства, здания, другие объекты.</li></ul> <p>Избегать препятствий: обнаруживать и обходить препятствия на своем пути, такие как другие летательные аппараты, здания, деревья и линии электропередач.</p> <p>Навигация: ориентироваться в пространстве, следуя заданному маршруту или самостоятельно выбирая оптимальный путь к цели.</p> <p>Выполнение заданий: выполнять различные задачи, такие как картографирование местности, мониторинг объектов, доставка грузов и поиск людей.</p> <p>(СЛАЙД 5)</p> <p>Как можно находить объекты через CV?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Через собственные алгоритмы на основе библиотек по типу OpenCV</li><li>2. Через обучение моделей нейросетей</li></ol>
--	--	---

		<p>(СЛАЙД 6) OpenCV (Open Source Computer Vision Library) — это библиотека с открытым исходным кодом для работы с компьютерным зрением, обработкой изображений и численными алгоритмами общего назначения. OpenCV написана на C++, но также адаптирована для использования на Python, C, Java, MATLAB, Lua и других языках программирования. Она работает на Windows, Linux и MacOS, iOS и Android. Основные способы работы с помощью OpenCV: 1. Обнаружение контуров и цветов Для определения простых объектов с преобладанием одного цвета 2. Шаблонное соответствие Для определения сложных объектов без усложняющих условий в виде освещения и т.п. 3. Обучение модели машинного обучения Для определения сложных объектов с учетом усложняющих условий в виде освещения и т.п.</p> <p>(СЛАЙД 7) Что нужно для написания своей программы? Симулятор Gazebo Фреймворк ROS Python и библиотека opencv</p> <p>(СЛАЙД 8) Gazebo – это мощный инструмент для разработки, тестирования и обучения робототехнике. Это программное обеспечение с открытым исходным кодом для 2D/3D— моделирования роботов. <i>Его основные функции:</i> Реалистичное моделирование: Gazebo позволяет создавать реалистичные модели роботов и их окружения, учитывая физические законы.</p> <p>(СЛАЙД 9) ROS (Robot Operating System) – это гибкая платформа (фреймворк) с открытым исходным кодом, предназначенная для разработки программного обеспечения роботов.</p> <p>(СЛАЙД 10) Заключение Компьютерное зрение – это стремительно развивающаяся область, которая уже сегодня</p>
--	--	--

		<p>оказывает огромное влияние на нашу жизнь. Благодаря компьютерному зрению компьютеры могут «видеть» и понимать мир так же, как люди, и даже лучше и для БАС это очень важно. А по руководству в приложении вы сможете написать свою собственную программу компьютерного зрения на БАС</p> <p><b>(ВОПРОС2) Практическая часть.</b>          Подготовьте компьютер или ноутбук для выполнения практической работы. Откройте приложение (Приложение: Компьютерное зрение 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><b>Модуль 2.</b> Закрепление (первичное) изученного материала, контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция</p>		<p><b>1. Что такое компьютерное зрение?</b>          a) Наука о том, как заставить машины «нюхать» как люди.          b) Наука о том, как заставить машины «слышать» как люди.          c) Наука о том, как заставить машины «видеть» как люди.          d) Наука о том, как заставить машины «чувствовать» как люди.  <b>Ответ: с.</b></p> <p><b>2. Какая из перечисленных задач НЕ является задачей компьютерного зрения?</b>          a) Обнаружение объектов.          b) Классификация объектов.          c) Создание объектов.          d) Отслеживание объектов.  <b>Ответ: с.</b></p> <p><b>3. В какой области используется компьютерное зрение для разблокировки телефонов?</b>          a) Медицинская визуализация.          b) Распознавание лиц.          c) Автономные транспортные средства.          d) Робототехника.  <b>Ответ: b.</b></p>

		<p><b>4. Какую функцию компьютерное зрение выполняет в беспилотных авиационных системах?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Обеспечивает комфорт пассажиров.</li><li>b) Помогает пилотам ориентироваться в пространстве.</li><li>c) Позволяет обходиться без питания.</li><li>d) Обеспечивает автономную работу.</li></ul> <p><b>Ответ: d.</b></p> <p><b>5. Какая библиотека с открытым исходным кодом используется для работы с компьютерным зрением?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) OpenCV.</li><li>b) TensorFlow.</li><li>c) Keras.</li><li>d) PyTorch.</li></ul> <p><b>Ответ: a.</b></p> <p><b>6. Какой метод поиска объектов использует сравнение изображения с шаблоном?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Обнаружение контуров.</li><li>b) Шаблонное соответствие.</li><li>c) Обучение модели машинного обучения.</li><li>d) Все перечисленные методы.</li></ul> <p><b>Ответ: b.</b></p> <p><b>7. Какое программное обеспечение используется для 2D/3D—моделирования роботов?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) ROS.</li><li>b) Gazebo.</li><li>c) OpenCV.</li><li>d) Python.</li></ul> <p><b>Ответ: b.</b></p> <p><b>8. Какая платформа предназначена для разработки программного обеспечения роботов?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Gazebo.</li><li>b) ROS.</li><li>c) OpenCV.</li><li>d) Python.</li></ul> <p><b>Ответ: b.</b></p>
--	--	---

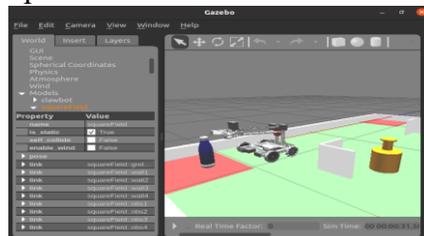
		<p><b>9. Какое влияние компьютерное зрение оказывает на нашу жизнь?</b></p> <p>a) Позволяет компьютерам играть в шахматы на профессиональном уровне.  b) Позволяет компьютерам писать музыку как Бетховен.  c) Позволяет компьютерам «видеть» и понимать мир как люди.  d) Позволяет компьютерам бегать марафон быстрее человека.</p> <p><b>Ответ: с.</b></p> <p><b>10. Где можно найти руководство по написанию программы компьютерного зрения для БАС?</b></p> <p>a) В учебнике по компьютерному зрению.  b) В научной статье по робототехнике.  c) В документации OpenCV.  d) В приложении к данному тексту.</p> <p><b>Ответ: d.</b></p>
<b>Рекомендации для преподавателя</b>		<b>Рекомендации для студента (самостоятельная работа):</b>
<p><i>Преподаватель должен:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— организовать просмотр презентации, видеолекции и последующую беседу по уточнению и конкретизации первичных знаний;</li> <li>— визуализировать подачу учебного материала с помощью презентации;</li> <li>— формировать у обучающихся мотивацию к усвоению нового материала, образованию как основному инструменту достижения личного и профессионального успеха;</li> <li>— содействовать установлению в сознании обучающихся устойчивых связей между накопленным и новым опытом познавательной деятельности;</li> <li>— организовать практическую, в т.ч. самостоятельную, деятельность обучающихся для отработки навыков решения определенных учебных заданий;</li> <li>— объяснить обучающимся порядок выполнения заданий;</li> <li>— консультировать обучающихся по мере</li> </ul>		<p>Ознакомьтесь с теоретическим материалом по теме: «Компьютерное зрение БАС».</p> <p>Просмотрите презентацию: «Компьютерное зрение 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>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>		
<b>БЛОК 4. Подведение итогов.</b>		
<b>Наименование модуля</b>	<b>Виды ЭОМ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>
Подведение итогов	—	На сегодняшнем занятии мы познакомились с компьютерным зрением БАС и сделали свою разработку с помощью руководства. Результаты тестирования покажут уровень освоение данной темы

#### 4. Дополнительные источники информации.

1. <https://clover.coex.tech/ru>, дата обращения: 16.05.2024.
2. <https://roboflow.com>, дата обращения: 16.05.2024.
3. Изображения:

3.1.



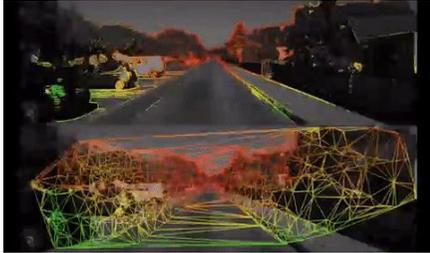
<https://de.mathworks.com/help/rtw/vexv5/ref/pick—place—vex—gazebo.html>, дата обращения, 16.05.2024.

3.2.



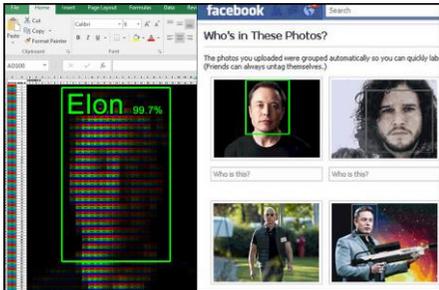
<https://www.crayon.com/computer—vision>, дата обращения: 16.05.2024.

3.3.



<https://www.cnblogs.com/hugeng007/p/9464877.html>, дата обращения: 16.05.2024.

3.4.



<https://www.cnblogs.com/hugeng007/p/9464877.html>, дата обращения: 16.05.2024.

3.5.



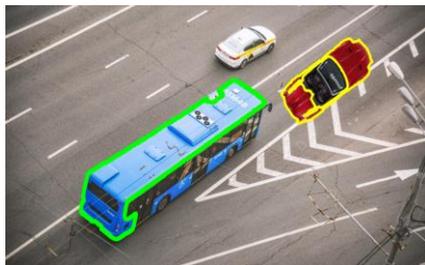
[8daa131ccaa916ebc29527087f45575b.gif \(600×338\) \(pinimg.com\)](https://pinimg.com), дата обращения: 16.05.2024.

3.6.



<https://opencv.org>, дата обращения: 16.05.2024.

3.7.



[https://clover.coex.tech/ru/lane\\_control.html](https://clover.coex.tech/ru/lane_control.html), дата обращения: 16.05.2024.

3.8.



<https://www.ros.org>, дата обращения: 16.05.2024.