

Кейс 3. Для чего на самом деле нужен беспилотный летательный аппарат?

Решая проблему, обозначенную в кейсе, обучающиеся научатся разбираться в видах беспилотных летательных аппаратов, выполнять съёмку с БПЛА, узнают, как получать точные данные дистанционного зондирования Земли с помощью БПЛА. Кейс направлен на формирование компетенций по получению и использованию аэросъёмки. Обучающиеся научатся ставить задачу на сбор данных, составлять полётные задания и обрабатывать данные аэросъёмки. Обрабатывать 3D-модели, полученные автоматизированно, экспортировать их для дальнейшего использования в виртуальной реальности.

Описание:

К нам обратилось руководство региона. Оно проводит конкурс по благоустройству территорий школ. Суть конкурса заключается в том, что лучший со всего региона проект, сделанный обучающимися, будет реализован. Но одним из главных критериев для победы проекта является его проработанность. У вас появилась уникальная возможность сделать комфортную и удобную среду вокруг школы именно для себя.

Важно отметить, что ключевыми критериями являются точность проекта и реалистичность его визуализации.

Категория кейса:

Вводный; рассчитан на обучающихся 7

Вопросы к кейсу:

1. Найдите примеры наиболее интересных, на ваш взгляд, проектов по благоустройству общественных пространств в целом и школ в частности.
2. Почему именно эти проекты вам интересны и из каких элементов они сформированы?
3. Какие технические средства использовались для того, чтобы сделать этот проект (с помощью какого программного обеспечения можно сделать подобный проект)?
4. Как можно при наименьших трудозатратах сделать собственный проект благоустройства?
5. Важна ли точность и учёт размеров реальных объектов при создании проектов?
6. Какие данные можно использовать как основу для работы?
7. А как нам может помочь коптер (БПЛА)?

Запустите беспилотный летательный аппарат (БПЛА).

1. Что такое БПЛА?
2. Как устроен и работает БПЛА?
3. Какие данные он позволяет получить?
4. Чем аэросъёмка с БПЛА отличается от космической съёмки?

Место кейса в структуре программы:

Рекомендуется к выполнению после раздела «Фотографии и панорамы».

Сбор данных. Основы фотографии. Геоинформационные системы. Визуализация и представление результатов. 3D-моделирование местности и объектов на местности.

Количество учебных часов/занятий, на которые рассчитан кейс: 39 часов.

Учебно-тематическое планирование (занятие — 2 часа):

Занятие 1 (1 час)	
Цель: изучить и отработать основы фотограмметрии.	
Что делаем: знакомимся с фотограмметрией и её влиянием на современный мир.	Компетенции: Hard Skills: знание принципов построения трёхмерного изображения на компьютере. Soft Skills: логическое мышление, структурное мышление, пространственное мышление.
Занятие 2 (2 часа)	
Цель: изучить и отработать основы фотограмметрии.	
Что делаем: изучаем различные сценарии съёмки объектов для последующего построения их в трёхмерном виде.	Компетенции: Hard Skills: знание принципов построения трёхмерного изображения на компьютере. Навыки съёмки для дальнейшей фотограмметрической обработки. Soft Skills: пространственное мышление, аналитическое мышление.
Занятие 3 (4 часа)	
Цель: изучить и отработать основы фотограмметрии.	
Что делаем: обрабатываем отснятый материал.	Компетенции: Hard Skills: навыки работы в фотограмметрическом ПО. Soft Skills: навык командной работы.

Занятие 4 (2 часа)	
Цель: узнать принцип работы и устройство БПЛА.	
Что делаем: изучаем, что такое БПЛА и где он используется.	Компетенции: Hard Skills: знание основных узлов БПЛА. Soft Skills: пространственное мышление, структурное мышление.
Занятие 5 (2 часа)	
Цель: узнать принцип работы и устройство БПЛА.	
Что делаем: изучаем типовое устройство БПЛА.	Компетенции: Hard Skills: умение работать с коптером. Soft Skills: структурное мышление.
Занятие 6 (6 часов)	
Цель: пилотирование БПЛА. Планирование аэросъёмки и съёмка по заданию.	
Что делаем: запускаем коптер, учимся управлять БПЛА. Рассчитываем полётное задание для съёмки с коптера.	Компетенции: Hard Skills: умение запускать коптер, управлять БПЛА. Умение составлять полётное задание для получения данных с необходимыми характеристиками. Soft Skills: пространственное мышление, навык выработки и принятия решений.

Занятие 7 (6 часов)	
Цель: изучить основы аэрофотосъёмки, съёмки земли с воздуха. Создание ортофотоплана и 3D-моделирование местности.	
Что делаем: знакомимся с разновидностью и особенностями аэрофотосъёмки. Выполняем съёмку, анализ данных. Обрабатываем: создаём ортофотоплан, автоматизированную трёхмерную модель.	Компетенции: Hard Skills: знание характеристик и особенностей аэрофотосъёмки. Умение запускать коптер, работать в фотограмметрическом ПО. Умение получать ортофотоплан и 3D-модель. Soft Skills: нацеленность на результат, аналитическое мышление.
Занятие 8 (3 часа)	
Цель: получение ортофотоплана и 3D-моделирование местности.	
Что делаем: выполняем анализ полученных данных, делаем соревнование на точность местности.	Компетенции: Hard Skills: умение работать в фотограмметрическом ПО. Знание основ анализа и оценки данных. Soft Skills: аналитическое мышление, навыки работы в команде.
Занятие 9 (2 часа)	
Цель: узнать принцип работы и устройство 3D-принтера.	
Что делаем: знакомимся с технологией 3D-печати, разновидностями 3D-принтеров, их устройством.	Компетенции: Hard Skills: умение работать с 3D-принтером. Навыки работы в ПО для 3D-печати. Soft Skills: структурное мышление, нацеленность на результат.

Занятие 10 (1 час)	
Цель: узнать о материалах для 3D-печати.	
Что делаем: знакомимся с видами пластика, их физическими и химическими свойствами.	Компетенции: Hard Skills: умение разбираться в видах пластика для 3D-печати. Soft Skills: логическое мышление, навык выработки и принятия решений.
Занятие 11 (10 часов)	
Цель: совершенствование навыков 3D-моделирования.	
Что делаем: знакомимся с ПО для ручного трёхмерного моделирования, моделируем благоустройство для полученной трёхмерной модели, выполняем печать готовой трёхмерной модели, оформляем конечный продукт.	Компетенции: Hard Skills: умение работать с трёхмерными файлами разного формата, навык работы в ПО для трёхмерного моделирования, проведение оценки полученного продукта. Soft Skills: пространственное мышление, аналитическое мышление, командная работа, креативность.

Методы работы с кейсом: *проектная деятельность.*

Минимально необходимый уровень входных компетенций:

Знание типов пространственных данных, знание основ фотографирования, знание Microsoft Excel, математические многочлены.

Предполагаемые образовательные результаты обучающихся:

Формируемые навыки:

Профессиональные (Hard Skills):

- знания и навыки в сфере фотограмметрии;
- знание устройства БПЛА;
- навыки пилотирования БПЛА;
- знание принципов аэрофотосъёмки и работы с БПЛА;
- умение строить полётное задание для БПЛА;
- умение обрабатывать аэросъёмку;
- умение строить 3D-модели зданий и местности;
- навыки 3D-печати.

- Универсальные (Soft Skills):
- пространственное мышление;
- навыки командной работы;
- нацеленность на результат;
- структурное и логическое мышление;
- навыки выработки и принятия решений.

Артефакты: создание собственного полётного задания, ортофотоплана, 3D-модели; проект благоустройства (3D-сцена).

Процедуры и формы выявления образовательного результата:

Презентация и защита проделанной работы, публикация полученного результата в Веб, в виртуальной реальности и с использованием макета. Критериальное оценивание продуктов проектной деятельности, само- и взаимооценка обучающихся.

Презентация проекта.

Выставка.

Обзор занятия

Ключевые понятия:

- аэрофотосъёмка;
- носители и съёмочные аппараты;
- классификация (маршрутная, линейная) аэросъёмки;
- высота, перекрытие, базис, интервал фотографирования;
- фотомозаика;
- ортофотоплан;
- фотограмметрия;
- взаимное ориентирование;
- облако точек;
- триангуляция;
- текстура;
- контрольные точки;
- 3D-печать.

Ход кейса:

- Введение в проблематику.
- Основы фотограмметрии.
- Запуск БПЛА.
- Изучение истории аэрофотографии. Классификация носителей и съёмочных аппаратов. ТТХ некоторых носителей и камер.
- Изучение состава беспилотного комплекса (наземная станция, полезная нагрузка, БПЛА, навигационная система). Основные составляющие и устройство БПЛА.
- Знакомство с примерами существующих БПЛА. Отличительные особенности (в сравнении с большой авиацией).
- Изучение основных характеристик БПЛА (вес, вес полезной нагрузки, полётное время, допустимая скорость ветра и т. д.).
- Разбор устройства БПЛА.
- Основы пилотирования БПЛА.
- Изучение видов получаемых материалов.

- Составление классификации (маршрутная, линейная) аэросъёмки.
- Разбор основных параметров аэросъёмки (высота, перекрытие, базис, интервал фотографирования).
- Построение фотомозаики из архивных аэроснимков.
- Расчёт аэросъёмочных параметров (размер пикселя, высота аэросъёмки, размер кадра на местности, базис, перекрытие).
- Создание полётного задания для БПЛА Phantom.
- Проведение полётов по заданию. Техника безопасности, основы управления, описание последовательности действий.
- Обработка материалов АФС Phantom 3.
- Фильтрация материалов аэросъёмки.
- Знакомство с ПО Agisoft PhotoScan. Загрузка фотографий в PhotoScan.
- Выравнивание фотографий (взаимное ориентирование).
- Построение плотного облака точек.
- Построение модели (триангуляция).
- Наложение текстуры на модель. Просмотр результата.
- Привязка модели. Создание контрольных точек и линеек. Контроль точности выравнивания.
- Анализ полученного результата и недостатков.
- Способы редактирования трёхмерных моделей, полученных автоматизированно.
- Технологии прототипирования. Устройства для воссоздания трёхмерных моделей. Работа с 3D-принтером.
- Проектирование собственной сцены.
- Подготовка защиты проекта.
- Подведение итогов.

Время: 39 часов.

Необходимые расходные материалы и оборудование:

Оборудование:

- компьютер,
- интернет,
- ПО для обработки данных аэросъёмки (Agisoft Metashape или аналог),
- квадрокоптер,
- фотоаппарат,
- 3D-принтер,
- ПО для 3D-моделирования (SketchUp или аналог),
- VR-шлем или очки.

Материалы:

- бумага А4,
- маркеры или фломастеры,
- флипчарт и бумага,
- возможно: картон, ножницы, клей,
- пластик для 3D-принтера.

Список используемых источников:

1. «Геознание» — информационно-консультационная среда.
2. Инструкция по работе с программным обеспечением (Agisoft Metashape, Scanex GeoMixer).
3. Цикл статей по решению практических задач в ГИС — Gislab.ru (<http://gis-lab.info/start.html>).
4. Основы аэрофотосъёмки — <http://unmanned.ru/service/aerophoto.htm>.
5. Видеоинструкция — <https://youtu.be/iYtjLlm8eI>