

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.06.2026 00:07:32
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Дисциплина 1. Основы эксплуатации беспилотных воздушных судов

Целью освоения учебной дисциплины " Основы эксплуатации беспилотных воздушных судов " является формирование знаний о применении БВС, нормативно-правовых актах, регламентирующих работу с БВС, пилотировании БВС в ручном и автоматическом режимах.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- нормативно-правовые акты, регламентирующие работу с БВС
- технику безопасности при обслуживании и применении БВС
- основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета БВС.

УМЕТЬ:

- составлять и направлять документы в органы государственной власти для согласования использования воздушного пространства БВС
- составлять и направлять документы в органы государственной власти для постановки БВС на учет
- подготовку БВС к работе

ВЛАДЕТЬ:

- законодательными и правовыми основами в области применения БВС
- основами воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета БВС

Темы дисциплины:

1. Цели, задачи, общее устройство и классификация БВС
2. Нормативно-правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов.
3. Нормативно-правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов БВС. Постановка БВС на учет. Страхование.
4. Требования эксплуатационной документации, летно-технические характеристики БВС и влияние на них эксплуатационных факторов.
5. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета БВС.
6. Порядок подачи заявки на использование воздушного пространства.
7. Порядок организации и выполнения полетов БВС в воздушном пространстве.
8. Планирование полета БВС, построение маршрута полета и посадки
9. Подготовка к работе БВС.

Виды учебной работы:

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Форма промежуточной аттестации:

Отчет по практическим работам

Зачет с оценкой в форме тестирования.

Оценочные материалы

1. Воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого ВС, или выполняющее автономный полет по заданному предварительно маршруту.

- а) Беспилотное воздушное судно
- б) Беспилотное воздушное средство
- в) Беспилотный летательный аппарат
- г) Беспилотная авиационная система

2. Комплекс, включающий одно или несколько беспилотных воздушных судов, оборудованных системами навигации и связи, средствами обмена данными и полезной нагрузкой, а также наземные технические средства передачи-получения данных, используемые для управления полетом и обмена данными о параметрах полета, служебной информацией и информацией о полезной нагрузке такого или таких ВС, и канал связи со службой управления воздушным движением.

- а) Беспилотное воздушное судно
- б) Беспилотное воздушное средство
- в) Беспилотный летательный аппарат
- г) Беспилотная авиационная система

3. Учету согласно Правилам государственного учета БВС, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658 подлежат беспилотные гражданские воздушные суда, ввезенные в Российскую Федерацию или произведенные в Российской Федерации, с максимальной взлетной массой

- а) от 0,15 килограмма до 30 килограммов;
- б) от 0,25 килограмма до 30 килограммов
- в) от 0,5 килограмма до 30 килограммов
- г) от 1 килограмма до 30 килограммов

4. Постановка беспилотного воздушного судна на государственный учет, постановлению Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658, осуществляется в срок:

- а) 10 суток с момента приобретения или ввоза в РФ
- б) 14 рабочих дней с момента приобретения или ввоза в РФ
- в) 5 суток с момента приобретения или ввоза в РФ
- г) 5 рабочих дней с момента приобретения или ввоза в РФ

5. Запрещение или ограничение использования воздушного пространства в отдельных районах воздушного пространства зоны Единой системы

- а) местный режим
- б) временный режим

в) кратковременное ограничение

г) местная воздушная линия

6. Запрещение или ограничение использования воздушного пространства Российской Федерации в отдельных его районах

а) временный режим

б) местный режим

в) кратковременное ограничение

г) местная воздушная линия

7. Основной задачей аэродинамики является

а) выбор рациональной формы ЛА с целью получения заданных летно-технических характеристик

б) определение аэродинамических нагрузок и тепловых потоков действующих на ЛА

в) обеспечение устойчивых режимов полетов ЛА

г) обеспечение безаварийных режимов полетов ЛА

8. Основная задача комплекса управления БВС

а) обеспечить вывод БВС в заданный район и выполнение операций в соответствии с полетным заданием,

б) обеспечить доставку информации, полученной бортовыми средствами БВС, на пункт управления

в) обеспечить ручное управление БВС

г) обеспечить связь с другими БВС

9. Устройство для стабилизации углов ориентации БВС в полете

а) блок инерциальной навигационной системы;

б) блок стабилизации полета

в) Блок управления полетом БВС

г) блок измерения углов стабилизации

10. Что называется НТС?

а) Треугольник, образованный вектором истинной скорости (VTAS), скорости ветра (U) и вектором путевой скорости (W).

б) Треугольник, образованный векторами индикаторной скорости (Veas), скорости ветра (U) и вектором путевой скорости (W).

в) Треугольник, образованный векторами приборной скорости (Vias), истинной (Vtas) и вектором путевой скорости (W).

г) Треугольник, образованный векторами приборной скорости (Vias), скорости ветра (U) и вектором путевой скорости (W).

Целью освоения учебной дисциплины "Основы аэрофотосъемки" является формирование знаний о целях, задачах, методах и порядке проведения аэрофотосъемки с применением БВС.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основы теории аэрофотосъемки
- принципы устройства и работы аэрофотосъемочных систем
- методы и технологии проведения аэрофотосъемки с применением БВС
- состав и общее устройство наземной станции управления

УМЕТЬ:

- выполнять проектирование комплекса работ по аэрофотосъемке с применением БВС
- составлять полетное задание на наземной станции управления для проведения аэрофотосъемки

ВЛАДЕТЬ:

- навыками работы с наземной станции управления
- терминологией принятой в области аэрофотосъемки

Темы дисциплины:

1. Введение в аэрофотосъемку. Общие цели и задачи
2. Состав и общее устройство наземной станции управления.
3. Порядок подготовки к работе, составление полетного задания на НСУ
4. Изучение интерфейса программного обеспечения, режимов работы, отображаемых параметров, служебных команд. Порядок составления полетного задания
5. Способы проведения аэрофотосъемочных работ.
6. Использование бортовых GNSS приемников. Применение точек планово- высотного обоснования. Оценка точности. Анализ ошибок. Оптимизация.

Виды учебной работы:

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа

Форма промежуточной аттестации:

Отчет по практическим работам.

Зачет с оценкой в форме тестирования.

Оценочные материалы

1. Совокупность работ по получению аэронегативов и аэроснимков местности
 - а) наземная фототопографическая съемка
 - б) аэрофототопографическая съемка

- в) аэрофотосъемка
- г) топографическая съемка
- д) фототопографическая съемка

2. Трансформирование это

- а) точки пространства, в которых находились центры фотографирования при аэрофотосъемке
- б) создание аэрофотоснимка с помощью прибора универсального типа, путем сканирования одного из снимков стереопары
- в) метод выявления и отображения на картах главного и типичного для характеристики картографируемых явлений
- г) смещение точек снимка, вызванные влиянием рельефа местности
- д) преобразование центральной проекции, которую представляет собой негатив в другую центральную проекцию, с одновременным приведением его к заданному масштабу

3. Анализ фото и видеоинформации с целью изучения сведений о поверхности и недрах земли расположенных на поверхности объектах

- а) фотосхема
- б) дешифрирование
- в) фотоплан
- г) аэрофотосъемка
- д) аэрофотосъемка, фотоплан

4. Фотопланы бывают

- а) топографические
- б) многомаршрутные
- в) специальные
- г) топографические, специальные
- д) плановые

5. Комбинированный метод съемки заключается в

- а) изготовлении фотосхемы и полевой рисовке рельефа
- б) изготовлении фотокарты и полевой рисовке рельефа
- в) изготовление фотоплана и полевой рисовке рельефа
- г) изготовление фотосхем и полевой рисовке местности
- д) изготовление фотокарты

6. Процесс выявления, отбора и обобщения типичных свойств объектов и обобщения их границ

- а) генерализация
- б) анализ
- в) дешифрирование

- г) съемка
- д) фотографирование

7. Плановая привязка снимков в открытой местности выполняется

- а) полигонами
- б) нивелированием
- в) полигонометрией
- г) теодолитными ходами
- д) засечками

8. Углы, составленные направлениями оптических осей глаз наблюдателя, называется

- а) параллактическими
- б) базисными
- в) аналитическими
- г) продольными
- д) конвергентными

9. При фотографировании функции центра проекции выполняет

- а) вертолет
- б) фотокамера
- в) самолет
- г) фотоаппарат
- д) объектив фотоаппарат

10. Камеральное фотограмметрическое сгущение съемочного геодезического обоснования называется

- а) фото триангуляцией
- б) привязкой
- в) ориентированием
- г) редуцированием
- д) трансформированием

Дисциплина 3 Эксплуатация беспилотных воздушных судов

Целью освоения учебной дисциплины "Эксплуатация беспилотных воздушных судов" является формирование теоретических и практических навыков управления БВС в ручном и автоматическом режимах, ведения связи, действий при нештатных и аварийных ситуациях.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- мероприятия по обеспечению безопасности полетов
- порядок действий при нештатных и аварийных ситуациях
- виды режимов управления БВС

УМЕТЬ:

- осуществлять мероприятия по обеспечению безопасности полетов
- выполнять сбор и первичную настройку БВС
- пилотировать БВС в разных режимах управления
- выполнять полет в соответствии с полетным заданием

ВЛАДЕТЬ:

- навыками пилотирования БВС
- порядком действий при нештатных и аварийных ситуациях
- навыками пилотирования БВС в разных режимах управления

Темы дисциплины:

1. Подготовка БВС к работе. Выбор площадки для безопасного запуска и посадки БВС. Определение направления взлета и посадки с учетом местности и направления ветра.
2. Пульт управления, его взаимодействие с квадрокоптером и мобильным устройством.
3. Работа с программным обеспечением НСУ, расшифровка всех пунктов меню и функций.
4. Основные режимы полета.
5. Правила ведения связи. Порядок действий при нештатных и аварийных ситуациях.
6. Порядок действий при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки БВС.
7. Пилотирование БВС в авиасимуляторе.
8. Пилотирование БВС в ограниченном пространстве.

Виды учебной работы:

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет в форме тестирования.

Оценочные материалы

1. Состояние защищенности авиации от незаконного вмешательства в деятельность в области авиации это –

- а) Авиационная безопасность
- б) Безопасность полетов
- в) Безопасность ЛА
- г) Авиационное происшествие с БВС

2. Должностные лица ответственные за организацию летной работы, техническое обслуживание, подготовку экипажа и наземное обеспечение:

- а) Специалист по наземному и техническому обслуживанию беспилотной авиационной системы.

- б) Внешний пилот беспилотного воздушного судна.
- в) Оператор беспилотной авиационной системы.
- г) Диспетчер авиационной системы

3. Цели функционирования системы безопасности полетов

- а) сохранение здоровья и жизни людей и материальных ценностей в ходе деятельности, связанной с выполнением полетов БВС эксплуатанта;
- б) исключение необоснованных рисков при осуществлении деятельности эксплуатанта.
- в) сохранение целостности конструкции БВС при нештатных ситуациях
- г) обеспечение безопасности экипажа БВС при проведении полетов

4. Меры по уменьшению опасности от потери устойчивого управления БВС

- а) ограничение максимальной скорости;
- б) запрет на одновременные полеты более одного БВС (в каждый момент времени управление БВС может осуществляться только с одной наземной станции управления);
- в) ограничение на полеты над людьми, в городской черте, в районе аэродромов и т.д.;
- г) предполетная оценка полетной зоны и инструктаж внешним пилотом лиц, участвующих в полете, по условиям эксплуатации, порядку действий в особых случаях в полете, по распределению обязанностей в экипаже и ответственности, а также по потенциальным опасностям.

д) все вышеперечисленное

5. Какие факторы необходимо учитывать при выборе места взлета и посадки БВС?

- а) Погодные условия
- б) Расстояние до ближайшего аэропорта
- в) Присутствие препятствий в окрестностях
- г) Все вышеперечисленное

6. Каким образом БВС получает информацию о своем положении и ориентации в пространстве?

- а) С помощью GPS
- б) По сигналам с бортовых датчиков
- в) Через спутниковую связь
- г) Все вышеперечисленное

7. В каких случаях командир экипажа БВС сообщает в органы управления воздушным движением об обстоятельствах происшествия, номер БВС, его местонахождение (координаты), высоту, курс полета, данные об остатке топлива/зарядке АКБ.

а) При незаконном вмешательстве в управление БВС при выполнении полета

б) При потере связи с БВС в процессе выполнения полета

в) При потере БВС при транспортировке

г) При завершении полета

д) Все вышеперечисленное

8. При какой скорости ветра запрещается использоваться БВС DJI Mini?

а) 5 м/с

б) 12 м/с

в) 8 м/с

г) 10 м/с

9. Для запуска моторов БВС DJI Mini необходимо:

а) сдвинуть оба джойстика пульта управления в нижние наружные или внутренние углы

б) сдвинуть оба джойстика пульта управления в верхнее положение

в) сдвинуть оба джойстика пульта управления в противоположные стороны по горизонтали

г) воспользоваться клавишей включения моторов

Дисциплина 4. Применение аэрофотосъемочных систем

Целью освоения учебной дисциплины "Применение аэрофотосъемочных систем" является формирование теоретических и практических навыков проведения аэрофотосъемки площадных объектов, линейных участков, искусственных сооружений и фактических контуров конструкций.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- Методы выполнения аэрофотосъемки площадных участков
- Методы выполнения аэрофотосъемки линейного участка.
- Методы выполнения инспекционной съемки искусственных сооружений.
- Методы выполнения планово-высотной съемки фактических контуров конструкций фасадов зданий.

УМЕТЬ:

- Выполнять аэрофотосъемку площадных участков
- Выполнять аэрофотосъемку линейного участка.
- Выполнять инспекционную съемку искусственных сооружений.

- Выполнять планово-высотную съемку фактических контуров конструкций фасадов зданий.

ВЛАДЕТЬ:

- Навыками выполнения аэрофотосъемки площадных участков
- Навыками выполнения аэрофотосъемки линейного участка.
- Навыками выполнения инспекционной съемки искусственных сооружений.
- Навыками выполнения планово-высотной съемки фактических контуров конструкций фасадов зданий.

Темы дисциплины:

1. Выполнение аэрофотосъемки площадных участков
2. Аэрофотосъемка линейного участка.
3. Инспекционная съемка искусственных сооружений.
4. Планово-высотная съемка фактических контуров конструкций фасадов зданий.

Виды учебной работы:

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Форма промежуточной аттестации:

Отчет по практическим работам

Экзамен в форме тестирования.

Оценочные материалы

1. Съемка, при которой снимаемый участок сплошь покрывается серией параллельных прямолинейных аэросъемочных маршрутов.

- а) Площадная съемка
- б) Линейная съемка
- в) Инспекционная съемка
- г) Фасадная съемка

2. Какой вид съемки наиболее предпочтителен для аэрофотосъемки автомобильных и железных дорог?

- а) Площадная съемка
- б) Линейная съемка
- в) Инспекционная съемка
- г) Фасадная съемка

3. Рекомендуемое перекрытие кадров по ходу движения БВС (продольное перекрытие)

- а) 20%
- б) 40%

в) 60%

г) 80%

4. Рекомендуемое перекрытие кадров между линиями съемки (поперечное перекрытие)

а) 20%

б) 40%

в) 60%

г) 80%

5. Виды построения маршрута при фасадной съемке:

а) вертикальный маршрут

б) горизонтальный маршрут

в) маршрут по спирали

г) все вышеперечисленные

6. Положение камеры относительно БВС при проведении площадной съемки

а) строго вертикально вниз (90 градусов)

б) строго горизонтально (0 градусов)

в) под углом (45 градусов)

г) все вышеперечисленные

7. Положение камеры относительно БВС при проведении линейной съемки

а) строго вертикально вниз (90 градусов)

б) строго горизонтально (0 градусов)

в) под углом (45 градусов)

г) все вышеперечисленные

8. Положение камеры относительно БВС при проведении фасадной съемки

а) строго вертикально вниз (90 градусов)

б) строго горизонтально (0 градусов)

в) под углом (45 градусов)

г) все вышеперечисленные

9. Снимок это:

а) ортогональная проекция участка местности;

б) центральная;

в) коническая;

г) конформная.

10. Можно ли использовать снимок в качестве плана?

а) Да;

б) Частично;

в) Нет;

г) После соответствующего преобразования;

д) При 3х кратном увеличении.

Дисциплина 5. Обработка результатов аэрофотосъемки в ПО Agisoft Metashape

Целью освоения учебной дисциплины «Обработка результатов аэрофотосъемки в ПО Agisoft Metashape» является формирование знаний основ теории, методов и технологий фотограмметрической обработки аэрофотоснимков для создания и обновления документов о местности, а также решения задач в различных областях науки и производства, технологий цифровой обработки материалов дистанционного зондирования и методик составления ортофотопланов, цифровой модели местности, рельефа и выполнения обмерных работ по результатам обработки результатов съемки.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

- основы теории фотограмметрии;
- основные методы и системы, используемые для фотограмметрической обработки снимков;
- принципы устройства и работы съемочных систем дистанционного зондирования;
- особенности использования фотограмметрических методов при решении не топографических задач в различных областях науки и техники.

УМЕТЬ:

- выполнять комплекс фотограмметрических преобразований снимков для получения специальной метрической информации;
- выполнять специальные виды дешифрирования;
- осуществлять поиск, хранение и обработку материалов аэрофотосъемки;
- предоставлять материалы в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ВЛАДЕТЬ:

- навыками фотограмметрических преобразований снимков
- функционалом ПО Agisoft Metashape в объеме необходимом для выполнения трудовых функций

Темы дисциплины:

1. Основы работы в программе Agisoft Metashape.
2. Знакомство с интерфейсом программы Agisoft Metashape.
3. Особенности обработки данных в Agisoft Metashape.
4. Фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъемочных работ.
5. Геодезическая обработка данных бортового GNSS приемника и наземной базовой станции.
6. Построение плотного облака точек.
7. Семантическая классификации объектов
8. Построение полигональной модели.

9. Создание ортофотоплана.
10. Фототриангуляция
11. Создание цифровой модели местности (ЦММ). Текстурирование модели.
12. Построение и текстурирование 3D-моделей
13. Автоматическое обнаружение линий электропередач
14. Современные методы производства маркшейдерских работ
15. Применение плагинов при работе с Agisoft Metashape
16. Обработка данных видеосъемки для быстрой инспекции материалов изысканий в ПО Agisoft Metashape.

Виды учебной работы:

Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Форма промежуточной аттестации:

Отчет по практическим работам.

Экзамен в форме тестирования.

Оценочные материалы

1. Трансформирование снимков это:

- а) устранение искажений, обусловленных «рельефностью» объекта и углом наклона снимка;
- б) устранение искажений, обусловленных только углом наклона;
- в) устранение искажений, обусловленных только «рельефностью» объекта;
- г) устранение фотографических дефектов;
- д) преобразование центральной проекции в проекцию близкой к ортогональной с устранением искажений;

2. Фотограмметрическое нивелирование выполняется с помощью:

- а) нивелира;
- б) фототрансформатора;
- в) стереокомпаратора;
- г) стереоскопа;
- д) теодолита;

3. В какой системе координат измеряются координаты на снимке

- а) в полярной;
- б) в геодезической;
- в) в системе координат снимка;
- г) в географической;

д) условной;

4. При дешифрировании линейных объектов по снимкам используются:

а) прямые признаки;

б) косвенные;

в) только прямые;

г) и прямые и косвенные;

д) только косвенные.

5. Элементы ориентирования снимка это:

а) элементы, ориентирования относительно объектов местности;

б) элементы, определяющие положения снимка в пространстве во время съемки;

в) элементы, определяющие положения снимка относительно уровенной поверхности;

г) элементы, определяющие положение снимка относительно штатива.

д) элементы, определяющие положение относительно осевого меридиана.

6. Сгущение опорной геодезической сети по перекрывающимся снимкам называют:

а) дешифрированием;

б) ортофотограмметрической обработкой;

в) фототриангуляцией;

г) трансформированием;

д) полигонометрией.

7. Прикладная фотограмметрия это:

а) раздел фотограмметрии, относящийся к получению информации об объектах фотограмметрической съемкой в реальных условиях;

б) изучение размеров и форм Земли по снимкам;

в) раздел фотограмметрии, относящийся к получению информации об объектах фотограмметрической съемки в инженерных или научных целях;

г) получение информации об объектах при съемке из космоса;

д) раздел фотограмметрии относящихся к получению информации о строении Земли.

8. Как называется метод измерения объекта, основанный на измерении свойств пары снимков?

а) Фотограмметрический

б) Стереографический

в) Аналитический

г) Аналоговый

9. Как называется метод измерения объекта, основанный на свойствах одиночного снимка?

а) Фотограмметрический

б) Объектный

в) Стереофотограмметрический

10. Выберите правильную последовательность обработки результатов аэрофотосъемки в Agisoft Metashape

а) Выравнивание снимков, построение облака точек, построение трехмерной полигональной модели, текстурирование полигональной модели, построение тайловой модели, построение цифровой модели местности, построение ортофотоплана

б) Выравнивание снимков, построение ортофотоплана, построение облака точек, построение трехмерной полигональной модели, построение цифровой модели местности, текстурирование полигональной модели, построение тайловой модели.

в) Выравнивание снимков, построение тайловой модели, построение цифровой модели местности, построение облака точек, построение трехмерной полигональной модели, текстурирование полигональной модели, построение ортофотоплана

г) Выравнивание снимков, построение трехмерной полигональной модели, текстурирование полигональной модели, построение облака точек, построение тайловой модели, построение ортофотоплана, построение цифровой модели местности