

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2026 11:13:43
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН

2.2.1. ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Характеристика дисциплины:

Цель реализации дисциплины и ее объем

Содержание дисциплины направлено на формирование у обучающихся знаний о применении БВС, нормативно-правовых актах, регламентирующих работу с БВС, техники безопасности при эксплуатации БВС и порядке организации полетов.

Объем дисциплины составляет 32 часа

Планируемые результаты обучения

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
- выполнять 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

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы	Трудоемкость, ак. час.	Обучение			Форма аттестации, трудоемкость, ак. час.
			Очно- заочное		самостоятельная работа	
			лекционного типа	практическо го типа		
1	2	3	4	5	6	7
1	Цели, задачи, общее устройство и классификация БВС	4	2		2	
2	Нормативное- правовое обеспечение эксплуатации БВС	8	4	2	2	
3	Летно- технические характеристики БВС и влияние на них внешних факторов	6	4		2	
4	Обеспечение техники безопасности при техническом обслуживании и проведении полетов БВС	4	2		2	
5	Порядок организации и выполнения полетов БВС в	8	4	2	2	

	воздушном пространстве					
	ВСЕГО	32	16	4	10	2

Лекционные занятия:

№ раздела	Наименование раздела	Тема лекции. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	2	3	4	5
1.	Цели, задачи, общее устройство и классификация БВС	Основные понятия, термины и определения. Системы, комплексы, элементы. Классификация по функциональному назначению и видам авиационных работ. Классификация БВС по типу несущей системы.		2
2.	Нормативно-правовое обеспечение эксплуатации БВС	Нормативно-правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов. Нормативно-правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов БВС. Постановка БВС на учет. Страхование. Требования эксплуатационной документации.		4
3.	Летно-технические характеристики БВС и влияние на них внешних факторов	Летно-технические характеристики БВС и влияние на них эксплуатационных факторов. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета БВС.		4
4.	Обеспечение техники безопасности при техническом	Техника безопасности при сборке беспилотного воздушного судна. Техника безопасности при проведении предполетной подготовки. Техника		2

	обслуживании и проведении полетов БВС	безопасности полетов на беспилотном воздушном судне.		
5.	Порядок организации и выполнения полетов БВС в воздушном пространстве	Порядок организации и выполнения полетов БВС в воздушном пространстве. Планирование полета БВС, построение маршрута полета и посадки. Порядок подачи заявки на использование воздушного пространства.		4

Практические занятия:

№ раздела	Наименование раздела	Тема занятия.	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	2	3	4	5
1.	Нормативно-правовое обеспечение эксплуатации БВС	Заполнение документов для постановки БВС на государственный учет, страхование БВС		2
2.	Порядок организации и выполнения полетов БВС в воздушном пространстве	Заполнение документов для подачи заявки на использование воздушного пространства		2

Самостоятельная работа:

№ раздела	Наименование раздела	Тема. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	2	3	4	5

1.	Цели, задачи, общее устройство и классификация БВС	Основные понятия, термины и определения. Системы, комплексы, элементы. Классификация по функциональному назначению и видам авиационных работ. Классификация БВС по типу несущей системы.		2
2.	Нормативно-правовое обеспечение эксплуатации БВС	Нормативно-правовые акты об установлении запретных зон и зон ограничения полетов; порядок получения информации о запретных зонах и зонах ограничения полетов. Нормативно-правовые акты, регламентирующие организацию и выполнение полетов БВС. Постановка БВС на учет. Страхование. Требования эксплуатационной документации.		2
3.	Летно-технические характеристики БВС и влияние на них внешних факторов	Летно-технические характеристики БВС и влияние на них эксплуатационных факторов. Основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета БВС.		2
4.	Обеспечение техники безопасности при техническом обслуживании и проведении полетов БВС	Техника безопасности при сборке беспилотного воздушного судна. Техника безопасности при проведении предполетной подготовки. Техника безопасности полетов на беспилотном воздушном судне.		2
5.	Порядок организации и выполнения полетов БВС в воздушном пространстве	Порядок организации и выполнения полетов БВС в воздушном пространстве. Планирование полета БВС, построение маршрута полета и посадки. Порядок подачи заявки на использование воздушного пространства.		2

Оценочные и методические материалы

Оценка качества учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля. Текущий контроль по дисциплине обеспечивает оценку степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Форма текущего контроля по дисциплине – тестирование.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 60–100% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Оценочные материалы для текущего контроля:

Типовые вопросы теста

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).

2.2.2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Характеристика дисциплины:

Цель реализации дисциплины и ее объем

Содержание дисциплины направлено на формирование у обучающихся теоретических и практических навыков управления БВС в ручном и автоматическом режимах, ведения связи, действий при нештатных и аварийных ситуациях.

Объем дисциплины составляет 40 часов

Планируемые результаты обучения

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

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы	Трудоемкость, ак. час.	Обучение			Форма аттестации, трудоемкость, ак. час.
			Очно- заочное		самостоятельная работа	
			лекционного типа	практическо го типа		
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовка БВС к работе	6	4		2	
2	Управление БВС в ручном и автоматическом режимах	8	2	4	2	
3	Действия при нештатных и аварийных ситуациях	6	4		2	
4	Пилотирование БВС в авиасимуляторе.	7	1	2	4	
5	Пилотирование БВС.	11	1	8	2	

	ВСЕГО	40	12	14	12	2
--	-------	----	----	----	----	---

Лекционные занятия:

№ раздел а	Наименование раздела	Тема лекции. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Подготовка БВС к работе	Выбор площадки для безопасного запуска и посадки БВС. Определение направления взлета и посадки с учетом местности и направления ветра. Подготовка БВС к полету.		4
2	Управление БВС в ручном и автоматическом режимах	Пульт управления, его взаимодействие с квадрокоптером и мобильным устройством. Работа с программным обеспечением, расшифровка всех пунктов меню и функций. Основные режимы полета.		2
3	Действия при нештатных и аварийных ситуациях	Правила ведения связи. Порядок действий при штатных и аварийных ситуациях. Порядок действий при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки БВС.		4
4	Пилотирование БВС в авиасимуляторе .	Особенности пилотирования БВС в авиасимуляторе.		1
5	Пилотирование БВС.	Особенности пилотирования БВС в ограниченном пространстве. Особенности пилотирования БВС на открытой местности в ручном и автоматическом режимах.		1

Практические занятия:

№ разде ла	Наименование раздела	Тема занятия. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объе м, час.
1	2	3	4	5
1.	Управление БВС в ручном и автоматическом режимах	Подключение пульта управления, настройка БВС для выполнения полетного задания. Составление полетного задания для автоматического режима.		4
2.	Пилотирование БВС в авиасимуляторе.	Выполнение полетного задания БВС в авиасимуляторе.		2
3.	Пилотирование БВС.	Выполнение полетного задания БВС в ограниченном пространстве. Выполнение полетного задания на открытой местности в ручном и автоматическом режимах.		8

Самостоятельная работа:

№ разде ла	Наименование раздела	Тема. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем , час.
1	2	3	4	5
1	Подготовка БВС к работе	Выбор площадки для безопасного запуска и посадки БВС. Определение направления взлета и посадки с учетом местности и направления ветра. Подготовка БВС к полету.		2
2	Управление БВС в ручном и	Пульт управления, его взаимодействие с квадрокоптером и мобильным устройством. Работа с программным обеспечением, расшифровка всех пунктов		2

	автоматическом режиме	меню и функций. Основные режимы полета.		
3	Действия при нештатных и аварийных ситуациях	Правила ведения связи. Порядок действий при нештатных и аварийных ситуациях. Порядок действий при проведении поисковых работ в случае аварийной посадки БВС.		2
4	Пилотирование БВС в авиасимуляторе	Выполнение полетного задания БВС в авиасимуляторе.		4
5	Пилотирование БВС.	Особенности пилотирования БВС в ограниченном пространстве. Особенности пилотирования БВС на открытой местности в ручном и автоматическом режимах.		2

Оценочные и методические материалы

Оценка качества учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля. Текущий контроль по дисциплине обеспечивает оценку степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Форма текущего контроля по дисциплине – тестирование.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 60–100% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Оценочные материалы для текущего контроля:

Типовые вопросы теста

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:

Специалист по наземному и техническому обслуживанию беспилотной

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

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 обстоятельства 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

2.2.3. АЭРОФОТОСЪЕМКА

Характеристика дисциплины:

Цель реализации дисциплины и ее объем

Содержание дисциплины направлено на формирование у обучающихся теоретических и практических навыков управления БВС в ручном и

автоматическом режимах, ведения связи, действий при нештатных и аварийных ситуациях.

Объем дисциплины составляет 22 часа

Планируемые результаты обучения

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.

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы	Трудоемкость, ак. час.	Обучение		Форма аттестации,
			Очно- заочное	самостоятельная работа	

			лекционного типа	практическо го типа		трудоемкость, ак. час.
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в аэрофотосъемку.	2	2			
2	Наземная станция управления	2	2			
3	Аэрофотосъемка площадных участков	6	2	4		
4	Аэрофотосъемка линейного участка.	6	2	4		
5	Инспекционная съемка искусственных сооружений.	4	2	2		
	ВСЕГО	22	10	10	0	2

Лекционные занятия:

№ раздел а	Наименование раздела	Тема лекции. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
------------------	-------------------------	---------------------------------	------------------------	----------------

1	Введение в аэрофотосъемку	Введение в аэрофотосъемку. Общие цели и задачи		2
2	Наземная станция управления	Состав и общее устройство наземной станции управления. Порядок подготовки к работе, составление полетного задания на НСУ. Изучение интерфейса программного обеспечения, режимов работы, отображаемых параметров, служебных команд. Порядок составления полетного задания.		2
3	Аэрофотосъемка площадных участков	Способы проведения аэрофотосъемочных работ. Особенности выполнения аэрофотосъемки площадных участков.		2
4	Аэрофотосъемка линейного участка.	Особенности выполнения аэрофотосъемки линейного участка		2
5	Инспекционная съемка искусственных сооружений.	Инспекционная съемка искусственных сооружений. Планово-высотная съемка фактических контуров конструкций, фасадов зданий.		2

Практические занятия:

№ раздела	Наименование раздела	Тема занятия. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	2	3	4	5
1.	Аэрофотосъемка площадных участков	Выполнение аэрофотосъемки площадного объекта		4
2.	Аэрофотосъемка линейного участка.	Выполнение аэрофотосъемки линейного участка		4

3.	Инспекционная съемка искусственных сооружений.	Выполнение инспекционной съемки искусственных сооружений. Выполнение планово-высотной съемки фактических контуров конструкций, фасадов зданий.		2
----	--	--	--	---

Оценочные и методические материалы

Оценка качества учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля. Текущий контроль по дисциплине обеспечивает оценку степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Форма текущего контроля по дисциплине – тестирование.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

- оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 60–100% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

Оценочные материалы для текущего контроля:

Типовые вопросы теста

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.

2.2.4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

Характеристика дисциплины:

Цель реализации дисциплины и ее объем

Содержание дисциплины направлено на формирование у обучающихся 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.

Объем дисциплины составляет 46 часов

Планируемые результаты обучения

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 аэрофотосъёмки;
- 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

Содержание дисциплины

№ п/ п	Наименование раздела/темы	Трудоемкост ь, ак. час.	Обучение			Форма аттестации, трудоемкост ь, ак. час.
			Очно- заочное		самостоятельна я работа	
			лекционного типа	практическо го типа		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы работы в программе Agisoft Metashape.	6	2		4	
2	Фотограмметрическ ая обработка материалов аэрофотосъёмочных работ.	8	2	4	2	
3	Обработка данных GNSS приемника и наземной базовой станции	2	2			

4	Построение и текстурирование моделей	6	2	2	2	
5	Создание ортофотоплана.	6	2	2	2	
6	Создание цифровой модели местности (ЦММ)	8	2	4	2	
7	Современные методы производства обмерных работ	8	2	4	2	
	ВСЕГО	46	14	16	14	2

Лекционные занятия:

№ раздел а	Наименование раздела	Тема лекции. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем, час.
1	Основы работы в программе Agisoft Metashape.	Основы работы в программе Agisoft Metashape. Знакомство с интерфейсом программы Особенности обработки данных в Agisoft Metashape.		2
2	Фотограмметри ческая обработка материалов аэрофотосъём очных работ.	Методы фотограмметрической обработки. Обработка результатов аэрофотосъемки в Agisoft Metashape		2
3	Обработка данных GNSS приемника и наземной базовой станции	Использование бортовых GNSS приемников. Применение точек планово-высотного обоснования. Оценка точности. Анализ ошибок. Оптимизация. Геодезическая обработка данных бортового GNSS приемника и наземной базовой станции.		2

4	Построение и текстурирование моделей	Построение плотного облака точек. Построение полигональной модели. Построение и текстурирование 3D-моделей.		2
5	Создание ортофотоплана.	Ортофотоплан математическая основа создания картографической продукции при землеустройстве, ведении кадастров и мониторинге земель. Технологическая схема создания ортофотоплана. Расчёт параметров АФС. Планово-высотная привязка снимков. Понятие о фототриангуляции. Процесс ортотрансформирования.		2
6	Создание цифровой модели местности (ЦММ)	Создание цифровой модели местности (ЦММ). Текстурирование модели.		2
7	Современные методы производства обмерных работ	Использование результатов обработанных данных для выполнения площадных, объёмных измерений.		2

Практические занятия:

№ раздела	Наименование раздела	Тема занятия. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объём, час.
1	2	3	4	5
1.	Фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъёмочных работ.	Обработка результатов аэрофотосъёмки в Agisoft Metashape		4

2.	Построение и текстурирование моделей	Построение и текстурирование моделей в Agisoft Metashape		2
3.	Создание ортофотоплана.	Создание ортофотоплана в Agisoft Metashape		2
4.	Создание цифровой модели местности (ЦММ)	Создание цифровой модели местности (ЦММ) в Agisoft Metashape		4
5.	Современные методы производства обмерных работ	Проведение обмерочных работ на основании полученных результатов обработки аэрофотосъемки		4

Самостоятельная работа:

№ раздела	Наименование раздела	Тема. Краткое содержание	Применение ЭО и ДОТ	Объем , час.
1	2	3	4	5
1	Основы работы в программе Agisoft Metashape.	Основы работы в программе Agisoft Metashape. Знакомство с интерфейсом программы Особенности обработки данных в Agisoft Metashape.		4
2	Фотограмметрическая обработка материалов аэрофотосъёмочных работ.	Методы фотограмметрической обработки. Обработка результатов аэрофотосъемки в Agisoft Metashape		2
3	Построение и текстурирование моделей	Построение плотного облака точек. Построение полигональной модели.		2

		Построение и текстурирование 3D-моделей.		
4	Создание ортофотоплана.	Ортофотоплан математическая основа создания картографической продукции при землеустройстве, ведении кадастров и мониторинге земель. Технологическая схема создания ортофотоплана. Расчёт параметров АФС. Планово-высотная привязка снимков. Понятие о фототриангуляции. Процесс ортотрансформирования.		2
5	Создание цифровой модели местности (ЦММ)	Создание цифровой модели местности (ЦММ). Текстурирование модели.		2
6	Современные методы производства обмерных работ	Использование результатов обработанных данных для выполнения площадных, объёмных измерений.		2

Оценочные и методические материалы

Оценка качества учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в ходе текущего контроля. Текущий контроль по дисциплине обеспечивает оценку степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Форма текущего контроля по дисциплине – тестирование.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

- оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 60–100% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

Оценочные материалы для текущего контроля:

Типовые вопросы теста

Тесты

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 уровнённой 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) измерение 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