

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**
Должность: Директор **высшего образования**
Дата подписания: 31.03.2026 16:22:57 **«Уфимский университет науки и технологий»**
Уникальный программный ключ: b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36 **Стерлитамакский филиал**

колледж

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.18 ОСНОВЫ АЭРОФОТОСЪЕМКИ**

Наименование специальности

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

Квалификация выпускника

Оператор беспилотных летательных аппаратов

Год начала подготовки
2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель высшей категории

Хабибов Р. Э.

*ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.*

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

1. Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ОК 01	1,2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	базовый	2
	3,4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	базовый	2
	5	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	2
	6	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	2
	7,8	Задание открытого типа с развернутым ответом	высокий	8
ОК 02	9,10	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	базовый	2
	11,12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	базовый	2
	13	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	2
	14	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	2
	15,16	Задание открытого типа с развернутым ответом	высокий	8

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность

	цифр слева направо
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
Задание 1, 2, 9, 10	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 3, 4, 11, 12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 5, 13	Задание закрытого типа на установление соответствия	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 6, 14	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
Задание 7, 8, 15, 16	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.

2. Тестовые задания

ВАРИАНТ 1

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. При выполнении плановой аэрофотосъемки в условиях переменной освещенности без использования системы компенсации сдвига изображения (КСИ), какой режим работы цифровой камеры является наиболее предпочтительным для минимизации «смаза»?

- А) Режим приоритета диафрагмы.
- Б) Полностью автоматический режим (Auto).
- В) Режим приоритета выдержки при минимальном её значении.
- Г) Ручной режим (Manual) с фиксированным ISO 100.

2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Каким техническим решением следует воспользоваться для сохранения заданного направления оптической оси аэрофотокамеры и компенсации угла сноса БВС в процессе полета?

- А) Использование гиростабилизированной платформы.
- Б) Программная корректировка в Agisoft Metashape.

- В) Увеличение продольного перекрытия до 90%.
 Г) Изменение курсового угла носителя на 5 градусов.

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите параметры, которые необходимо учитывать при проектировании маршрута полета БВС для обеспечения безопасности и качества материалов АФС на горной местности:

- А) Задание безопасной высоты полета (не менее 100-300 м над препятствиями).
 Б) Учет перепада высот на участке для расчета фактического перекрытия.
 В) Использование только широкоугольной оптики ПАФА.
 Г) Обязательное наличие снежного покрова для контрастности.

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие методы позволяют увеличить ширину фотографируемого маршрута (захвата) за один пролет носителя?

- А) Использование панорамных аэрофотоаппаратов.
 Б) Применение многокамерных регистрирующих систем.
 В) Переход на мелкомасштабную съемку (1:200 000).
 Г) Съемка только в надиr при любых углах наклона.

5. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между категорией масштаба аэрофотосъемки и числовым значением знаменателя масштаба (1:M):

Категория		Значение	
А	Крупномасштабная	1	$1:M < 1:51\,000$
Б	Среднемасштабная	2	$1:M > 1:15\,000$
В	Мелкомасштабная	3	$1:M < 1:200\,000$
Г	Сверхмелкомасштабная	4	$1:16\,000 < 1:M < 1:50\,000$

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Укажите верную последовательность процессов, составляющих полный комплекс работ по аэрофотосъемке (АФС):

- А) Выполнение летно-съемочных работ.
 Б) Проектирование аэрофотосъемки.
 В) Контроль качества и оформление материалов.
 Г) Послеполетная обработка данных.

7. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Опишите алгоритм действий оператора БВС при резком изменении условий освещенности (появление облачности) в процессе выполнения маршрутного полета для сохранения фотографического качества материалов.

8. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Обоснуйте выбор между построением цифровой модели местности (ЦММ) и цифровой модели рельефа (ЦМР) при создании ортофотоплана лесного массива. Какое предварительное действие с облаком точек необходимо выполнить для построения ЦМР?

9. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. В каком формате данных чаще всего хранятся метаданные цифрового снимка (фокусное расстояние, параметры матрицы), доступные для анализа в стандартных операционных системах?

- А) TIFF.
 Б) Exif.
 В) RGB.
 Г) PDF.

10. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какой показатель используется для количественной оценки правильности экспонирования и первичной обработки снимка на основе анализа диапазона яркостей пикселей?

- А) Коэффициент контраста К.
 Б) Базис фотографирования b.
 В) Угол наклона снимка.
 Г) Кроп-фактор матрицы.

11. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие объекты информационного канала аэрофотосъемки выделяются согласно схеме визуализации цифровых данных?

- А) Электронное изображение.
- Б) Цифровое изображение.
- В) Снимок (оптическое изображение).
- Г) Накладной монтаж на бумажной основе.

12. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите верные характеристики, которые определяют фотограмметрическое (геометрическое) качество материалов аэрофотосъемки согласно РАФ-89:

- А) Величины продольных и поперечных перекрытий.
- Б) Углы наклона оптической оси АФА.
- В) Значение индекса растительности NDVI.
- Г) Непрямолинейность маршрутов полета.

13. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между форматом хранения растровых данных и его ключевым свойством:

Формат		Свойство	
А	JPEG	1	Универсальный формат с тегами для профессиональной обработки
Б	TIFF	2	Формат «сырых» данных, содержащий необработанную информацию с сенсора
В	RAW	3	Распространенный формат со сжатием данных
Г	GeoTIFF	4	Формат, содержащий встроенную геодезическую привязку изображения

14. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Расположите этапы автоматизированной обработки материалов АФС в программе Agisoft Metashape в логическом порядке:

- А) Построение цифровой модели местности (ЦММ).
- Б) Выравнивание снимков (фототриангуляция).
- В) Построение ортофотоплана.
- Г) Построение плотного облака точек.

15. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Проанализируйте влияние разрядности (глубины цвета) цифрового снимка на дешифровочные свойства изображения. Почему при АФС рекомендуется использовать разрядность не менее 8 бит на цветовой канал?

16. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Дайте определение понятию «смаз» (зона нерезкости) изображения. Укажите максимально допустимое значение этого параметра в пикселях согласно требованиям к качеству материалов АФС.

ВАРИАНТ 2

1. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Какое предельно допустимое отклонение фактической высоты фотографирования от заданной проектом установлено для выполнения аэрофотосъемки на всхолмленных и горных территориях?

- А) Не более 3 %.
- Б) Не более 10 %.
- В) Не более 5 %.
- Г) Не более 15 %.

2. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. При проектировании АФС населенного пункта для получения наиболее «прозрачных» теней на снимках, какое время суток и условия освещенности являются оптимальными?

- А) Полдень при высоте Солнца 45–60°.
- Б) Утренние часы при высоте Солнца не менее 15°.
- В) Вечерние часы («золотой час») перед закатом.
- Г) Любое время при сплошной нижней облачности.

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите технические устройства, входящие в состав бортового сегмента аэрофотосъемочной системы, предназначенные для определения навигационных параметров и элементов внешнего ориентирования в полете:

- А) Блок определения положения и ориентации (ГНСС/ИИУ).
- Б) Командный прибор (КП) управления экспозицией.
- В) Доплеровский измеритель скорости и сноса.
- Г) Лазерный дальномер для замера базиса.

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие условия состояния земной поверхности являются обязательными для проведения качественной топографической аэрофотосъемки согласно нормативным требованиям?

- А) Наличие свежеснежного покрова.
- Б) Отсутствие снежного покрова на объекте.
- В) Максимальное развитие лиственного покрова деревьев.
- Г) Предпочтительно безлиственный период (для видимости рельефа).

5. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между видом аэрофотосъемки и допустимым углом наклона оптической оси объектива АФА от вертикали:

Вид АФС		Угол наклона	
А	Плановая	1	От 13° до 45°
Б	Перспективная	2	Не более 3°
В	С использованием гиropлатформы	3	Не более 13°
Г	Без использования гиropлатформы	4	От 7' до 10' (предел 40')

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Укажите верный порядок действий оператора при подготовке и запуске автоматизированного маршрутного задания для БВС:

- А) Проверка проектных перекрытий и высоты в миссионном планере.
- Б) Запуск процедур инициализации бортового ИИУ (маневры).
- В) Определение границ объекта и выбор точки взлета.
- Г) Выход БВС на первый съемочный маршрут.

7. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Обоснуйте необходимость увеличения продольного и поперечного перекрытия (до 80–90%) при выполнении аэрофотосъемки густых лесных массивов. Какую проблему это позволяет решить при фотограмметрической обработке?

8. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Проанализируйте риск выполнения аэрофотосъемки при высоте Солнца менее 15° над горизонтом. К каким дефектам изображения и сложностям при дешифрировании это приведет?

9. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Как называется параметр цифрового аэрофотоснимка, характеризуемый размером проекции пикселя на среднюю плоскость земной поверхности съемочного участка?

- А) Тоновой контраст.
- Б) Номинальное пространственное разрешение (GSD).
- В) Фотограмметрический базис.
- Г) Радиометрическая разрядность.

10. Прочитайте текст, выберите правильный ответ. При анализе гистограммы яркости снимка обнаружено наличие большого количества пикселей со значением «0» (черный). О какой ошибке экспонирования это свидетельствует?

- А) О «пересвете» (потере деталей в светлых областях).
- Б) Об избыточном коэффициенте контраста К.
- В) О «провале» в тенях (потере деталей в темных областях).
- Г) О наличии бликов от водной поверхности.

11. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Какие сведения об условиях съемки и параметрах камеры автоматически записываются в метаданные Exif-файла цифрового снимка?

- А) Фокусное расстояние объектива.
- Б) Координаты центров фотографирования (X, Y, Z).
- В) Значение коэффициента «смаза» в пикселях.
- Г) Время экспозиции (выдержка) и значение диафрагмы.

12. Прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите характеристики, относящиеся к дешифровочным (фотографическим) свойствам аэрофотоснимка, определяющим его качество:

- А) Разрядность цифрового изображения (бит).
- Б) Тоновой и цветовой контраст объектов.
- В) Непрямолинейность маршрутов полета.
- Г) Визуальная резкость границ объектов.

13. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между параметром контроля качества материалов АФС и его нормативным допуском согласно РАФ-89:

Параметр		Допуск	
А	Линейный «смаз» изображения	1	Не более 3 %
Б	Непрямолинейность маршрута	2	Не более 1,25 пикселя
В	Недоворот на угол сноса («елочка»)	3	Не более 34°
Г	Максимальный угол наклона снимка	4	Не более 6°

14. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Расположите этапы контроля фотограмметрического качества материалов АФС после выполнения залета:

- А) Расчет фактических перекрытий снимков.
- Б) Оценка непрямолинейности маршрутов и углов наклона.
- В) Проверка полноты покрытия участка съемки (накидной монтаж).
- Г) Заполнение итогового паспорта аэрофотосъемки.

15. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Сравните форматы JPEG и TIFF в контексте хранения материалов профессиональной аэрофотосъемки. Почему формат JPEG не рекомендуется использовать как основной при создании ортофотопланов высокой точности?

16. Прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. Опишите назначение и методику использования маркированных опорных точек (GCP) при фотограмметрической обработке. Как их наличие влияет на точность географической привязки модели?

3. Ключи к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Ответ: В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: А	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: А, Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: А, Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Ответ: А-2, Б-4, В-1, Г-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: Б, А, Г, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Эталонный ответ: Использовать режим приоритета выдержки; оперативно корректировать величину выдержки при изменении яркости объекта на основе анализа гистограммы.	3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует
8	Эталонный ответ: Выбирается ЦМР, так как она отображает только поверхность земли (без растительности). Предварительно необходимо выполнить классификацию облака точек для выделения класса «Земля».	3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует
9	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: А	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	Ответ: А, Б, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное соответствие;

		<i>0 б – остальные случаи</i>
13	Ответ: А-3, Б-1, В-2, Г-4	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
14	Ответ: Б, Г, А, В	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
15	Эталонный ответ: Разрядность определяет количество уровней квантования яркости. Низкая разрядность ведет к потере деталей в тенях и светах, затрудняя распознавание объектов.	<i>3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
16	Эталонный ответ: Смаз — визуально заметная нерезкость изображения, вызванная продольным сдвигом или колебаниями носителя. Предельное значение — 1,25 пикселя.	<i>3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
Вариант 2		
1	Ответ: В	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
2	Ответ: Б	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
3	Ответ: А, В	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
4	Ответ: Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
5	Ответ: А-2, Б-1, В-4, Г-3	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
6	Ответ: В, А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
7	Эталонный ответ: Увеличение перекрытия необходимо для надежного отождествления связующих точек на подвижных кронах деревьев. Это позволяет избежать пропусков («дыр») в облаке точек и ортофотоплане.	<i>3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
8	Эталонный ответ: Низкая высота Солнца приводит к появлению длинных, неконтрастных теней, которые закрывают объекты местности, делая невозможным их дешифрирование и измерение.	<i>3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность</i>

		<i>/ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
9	Ответ: Б	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
10	Ответ: В	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
11	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
12	Ответ: А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
13	Ответ: А-2, Б-1, В-4, Г-3	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
14	Ответ: В, А, Б, Г	<i>1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи</i>
15	Эталонный ответ: TIFF хранит данные без потерь (с тегами), а JPEG использует сжатие с потерей информации, что приводит к появлению артефактов и искажению метрических свойств снимка.	<i>3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>
16	Эталонный ответ: Опорные точки служат внешним обоснованием точности. Они позволяют «привязать» модель к реальной геодезической сети, минимизируя ошибки в определении координат и высот объектов.	<i>3 б – полный правильный ответ 1 б – если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не Полный 0 б – если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует</i>