



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)**

Институт агробиотехнологий и землепользования
Кафедра землеустройства и кадастров

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«21» мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Применение БПЛА для выполнения землеустроительных и кадастровых работ»
(Оценочные средства и методические материалы)**

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки
Землеустройство

Форма обучения
очная, заочная

Составитель: кандидат с/х наук, доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись Трофимов Н.В.
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры землеустройства и кадастров «13» апреля 2026 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:

кандидат с/х наук, доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись Сулейманов С.Р.
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института агrobiотехнологий и землепользования «30» апреля 2026 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

К.С-Х.Н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись Сержанова А.Р.
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор

Подпись Сержанов И.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 9 от «30» апреля 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Применение БПЛА для выполнения землеустроительных и кадастровых работ»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2. Способен использовать знания для разработки предложений по планированию и рациональному использованию земель и их охране	ПК-2.2 Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирования при проведении работ в сфере землеустройства	Знать: принципы интеграции данных аэрофотосъемки с БПЛА в геоинформационные системы и кадастровые платформы, а также требования к форматам пространственных данных для их последующего использования в ФГИС ЕГРН. Уметь: выполнять импорт и экспорт ортофотопланов и векторных слоёв в среде QGIS, проводить их привязку к кадастровой подоснове и выявлять расхождения между фактическим использованием земель и сведениями реестра. Владеть: навыками автоматизированного проектирования технологических процессов обработки данных ДЗЗ и составления служебной документации по результатам съёмки с применением современных ГИС-технологий.
	ПК-2.4. Обработывает материалы инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов	Знать: этапы фотограмметрической обработки аэрофотоснимков — от привязки и построения облака точек до генерации ортофотоплана и цифровой модели местности, а также методы повышения точности результатов с использованием опорных точек и технологий RTK/PPK. Уметь: обрабатывать наборы снимков в специализированном ПО, оценивать точность полученных моделей по контрольным точкам и рассчитывать вегетационные индексы по мультиспектральным данным для мониторинга сельскохозяйственных территорий. Владеть: приёмами контроля качества материалов съёмки с БПЛА и интерпретации данных дистанционного зондирования для решения задач рационального использования земель и их охраны.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПК-2.2 Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирования при проведении работ в сфере землеустройства	Знать: принципы интеграции данных аэрофотосъёмки с БПЛА в геоинформационные системы и кадастровые платформы, а также требования к форматам пространственных данных для их последующего использования в ФГИС ЕГРН.	Не знает основных принципов интеграции данных ДЗЗ в ГИС, не ориентируется в требованиях к форматам пространственных данных	Знает отдельные принципы интеграции данных, допускает существенные пробелы в понимании требований ФГИС ЕГРН	В основном знает принципы интеграции данных, требования к форматам, допускает несущественные неточности	Полностью и системно знает принципы интеграции данных БПЛА в ГИС, свободно ориентируется в требованиях к форматам и процедурам обмена данными с ФГИС ЕГРН
	Уметь: выполнять импорт и экспорт ортофотопланов и векторных слоёв в среде QGIS, проводить их привязку к кадастровой подоснове и выявлять расхождения между фактическим использованием земель и сведениями реестра.	Не умеет выполнять базовые операции импорта/экспорта данных в ГИС, не способен провести привязку материалов	Выполняет импорт/экспорт и привязку с помощью преподавателя, допускает ошибки при выявлении расхождений	Самостоятельно выполняет импорт/экспорт и привязку, выявляет расхождения с незначительной помощью	Самостоятельно и качественно выполняет все операции, грамотно анализирует расхождения, предлагает варианты их устранения
	Владеть: навыками автоматизированного проектирования технологических процессов	Не владеет навыками автоматизированной обработки данных и	Владеет отдельными приёмами обработки, составляет документацию с	Владеет основными приёмами, составляет документацию с	Уверенно владеет полным циклом автоматизированной обработки и подготовки

	обработки данных ДЗЗ и составления служебной документации по результатам съёмки с применением современных ГИС-технологий.	подготовки документации	существенными замечаниями	незначительными недочётами	отчётной документации в соответствии с требованиями
ПК-2.4. Обрабатывает материалы инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов	Знать: этапы фотограмметрической обработки аэрофотоснимков — от привязки и построения облака точек до генерации ортофотоплана и цифровой модели местности, а также методы повышения точности результатов с использованием опорных точек и технологий RTK/PPK.	Не знает этапов фотограмметрической обработки, не понимает назначения опорных точек и технологий повышения точности	Знает отдельные этапы обработки, поверхностно представляет методы повышения точности	В основном знает последовательность этапов обработки, понимает принципы применения RTK/PPK и опорных точек	Полностью и системно знает весь цикл фотограмметрической обработки, глубоко понимает методы обеспечения высокой точности результатов
	Уметь: обрабатывать наборы снимков в специализированном ПО, оценивать точность полученных моделей по контрольным точкам и рассчитывать вегетационные индексы по мультиспектральным данным для мониторинга сельскохозяйственных территорий.	Не умеет обрабатывать снимки в специализированном ПО, не способен оценить точность или рассчитать индексы	Обрабатывает снимки по инструкции с помощью преподавателя, оценку точности и расчёт индексов выполняет с ошибками	Самостоятельно обрабатывает снимки, оценивает точность и рассчитывает индексы с незначительными замечаниями	Самостоятельно и качественно выполняет полный цикл обработки, грамотно интерпретирует результаты оценки точности и вегетационных индексов
	Владеть: приёмами контроля качества материалов съёмки с БПЛА и интерпретации данных дистанционного зондирования для решения	Не владеет приёмами контроля качества и интерпретации данных ДЗЗ	Владеет отдельными приёмами контроля, интерпретирует данные с существенными ошибками	Владеет основными приёмами контроля качества, интерпретирует данные с незначительными неточностями	Уверенно владеет комплексом приёмов контроля качества и профессионально интерпретирует данные ДЗЗ для принятия

	задач рационального использования земель и их охраны.				управленческих решений по использованию земель
--	---	--	--	--	--

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенции	№№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
	Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 1-15 закрытых, 1-5 открытых
	Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 16-30 закрытых, 6-10 открытых
	Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 31-45 закрытых, 11-15 открытых
	Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 46-60 закрытых, 16-20 открытых
	Вопросы для промежуточной аттестации: №№ 61-75 закрытых, 21-25 открытых

3.1 Типовые контрольные задания

ПК-2.2 Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирования при проведении работ в сфере землеустройства

Задания закрытого типа:

1. Какой формат пространственных данных является основным для обмена с ФГИС ЕГРН?
 - а) DWG
 - б) SHP
 - в) PDF
 - г) DOCX
2. Какая система координат применяется для кадастрового учёта земельных участков в Российской Федерации?
 - а) WGS-84
 - б) СК-42 / СК-63 / МСК
 - в) UTM
 - г) Гаусса-Крюгера
3. Что такое ортофотоплан?
 - а) Фотография местности с борта БПЛА
 - б) Изображение местности, приведённое к единому масштабу с устранением искажений рельефа и наклона съёмки
 - в) Векторная карта с нанесёнными границами участков
 - г) Цифровая модель рельефа
4. Какой программный продукт относится к свободным ГИС-платформам?
 - а) ArcGIS Pro
 - б) MapInfo
 - в) QGIS
 - г) AutoCAD Map
5. Что означает аббревиатура RTK в контексте съёмки с БПЛА?
 - а) Real Time Kinematic — кинематика в реальном времени для повышения точности позиционирования
 - б) Remote Tracking Kit — комплект дистанционного отслеживания
 - в) Rapid Terrain Knowledge — быстрое знание рельефа
 - г) Registered Topographic Key — зарегистрированный топоключ
6. Какой параметр НЕ является обязательным при импорте ортофотоплана в ГИС?
 - а) Система координат
 - б) Разрешение снимка (размер пикселя на местности)
 - в) Дата съёмки
 - г) Название производителя БПЛА
7. Что такое «привязка» векторного слоя к кадастровой подоснове?
 - а) Изменение цветовой схемы отображения
 - б) Приведение слоя к единой системе координат и масштабам кадастровой основы
 - в) Добавление атрибутивной информации
 - г) Экспорт данных в текстовый файл
8. Какой вегетационный индекс наиболее часто используется для оценки состояния посевов?
 - а) NDVI
 - б) RGB
 - в) HSV

г) СМУК

9. Что понимается под «атрибутивной таблицей» в ГИС?

а) Графическое изображение объектов

б) Таблица с описательными характеристиками пространственных объектов

в) Список слоёв проекта

г) Журнал регистрации изменений

10. Какой формат файла используется для хранения растровых данных с геопривязкой?

а) GeoTIFF

б) TXT

в) XLS

г) PPT

Тип 2: Выбор нескольких правильных ответов

11. Какие данные необходимы для корректной интеграции ортофотоплана в ФГИС ЕГРН? (выберите 3 варианта)

а) Система координат

б) Разрешение снимка

в) Модель БПЛА

г) Атрибутивная информация об объектах

д) Погодные условия съёмки

12. Какие операции выполняются при импорте данных БПЛА в QGIS? (выберите 3 варианта)

а) Задание системы координат

б) Проверка топологии

в) Печать карты

г) Настройка стилей отображения

д) Отправка по электронной почте

13. Какие типы расхождений могут быть выявлены при сравнении ортофотоплана с данными ЕГРН? (выберите 3 варианта)

а) Несоответствие границ земельного участка

б) Наличие незарегистрированных объектов капитального строительства

в) Изменение цвета растительности

г) Изменение фактического использования земельного участка

д) Наличие облаков на снимке

Тип 3: Установление соответствия

14. Установите соответствие между форматом данных и его назначением:

Формат	Назначение
1) SHP	а) Векторный формат для обмена пространственными данными
2) GeoTIFF	б) Растровый формат с геопривязкой
3) KML	в) Формат для отображения в Google Earth
4) CSV	г) Табличный формат для атрибутивных данных

15. Установите соответствие между этапом обработки и программным обеспечением:

Этап	ПО
1) Планирование полёта	а) UgCS / DJI Pilot
2) Фотограмметрическая обработка	б) Agisoft Metashape / Pix4D
3) Работа с ГИС	в) QGIS / ArcGIS
4) Анализ точности	г) CloudCompare

16. Ортофотоплан может использоваться в качестве основы для межевания земельных участков.
Верно / Неверно
17. Для интеграции данных в ФГИС ЕГРН достаточно иметь только растровое изображение без геопривязки.
Верно / Неверно
18. Вегетационные индексы рассчитываются на основе мультиспектральных данных.
Верно / Неверно
19. Система координат МСК является региональной модификацией СК-42/СК-63.
Верно / Неверно
20. Атрибутивная информация в ГИС не влияет на возможность экспорта данных в кадастровые системы.
Верно / Неверно
- Тип 5: Последовательность действий
21. Укажите правильную последовательность действий при интеграции данных БПЛА в ГИС:
1. Импорт ортофотоплана с заданием системы координат
 2. Импорт векторных слоёв (границы участков, объекты)
 3. Визуальная и топологическая проверка соответствия
 4. Выявление и фиксация расхождений
 5. Экспорт результатов в формат, совместимый с ФГИС ЕГРН
22. Укажите последовательность этапов выявления расхождений между фактическим использованием земель и данными реестра:
1. Наложение ортофотоплана на кадастровую карту
 2. Визуальный анализ соответствия границ
 3. Выделение зон несоответствия
 4. Фиксация координат и характеристик расхождений
 5. Формирование отчётной документации
23. Укажите порядок действий при подготовке служебной документации по результатам съёмки с БПЛА:
1. Обработка данных и получение ортофотоплана
 2. Проведение дешифрирования и векторизации
 3. Сравнение с данными ЕГРН
 4. Составление акта/отчёта с приложениями
 5. Экспорт в требуемые форматы и передача заказчику

Задания открытого типа:

1. Назовите 3 формата данных для экспорта в ФГИС ЕГРН.
2. Перечислите 2 причины расхождений границ участка на ортофотоплане и в ЕГРН.
3. Какие 3 параметра проверяют при импорте ортофотоплана в QGIS?
4. Назовите 2 инструмента QGIS для выявления расхождений с кадастровой картой.
5. Какие 3 показателя характеризуют качество ортофотоплана для кадастра?
6. Перечислите 3 этапа фотограмметрической обработки снимков с БПЛА.
7. Какие 2 вегетационных индекса используют для мониторинга сельхозземель и что они показывают?

ПК-2.4. Обрабатывает материалы инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов

Задания закрытого типа:

1. Какой этап следует сразу после выравнивания снимков (alignment) в специализированном ПО?

- а) Построение плотного облака точек
- б) Генерация ортофотоплана
- в) Экспорт в CAD
- г) Калибровка сенсора

2. Что такое РРК-обработка в контексте съёмки с БПЛА?

- а) Обработка в реальном времени
- б) Постобработка кинематических данных для повышения точности позиционирования
- в) Программная калибровка камеры
- г) Планирование полётного задания

3. Для чего в первую очередь используются наземные опорные точки (GCP)?

- а) Для увеличения разрешения снимков
- б) Для привязки модели к реальной системе координат и повышения абсолютной точности
- в) Для автоматического дешифрирования объектов
- г) Для коррекции цветового баланса

4. Какая формула используется для расчёта индекса NDVI?

- а) $(NIR - Red) / (NIR + Red)$
- б) $(Red - Green) / (Red + Green)$
- в) $(NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$
- г) $(Red + NIR) / 2$

5. Что обозначает значение NDVI, близкое к 0.8–1.0?

- а) Открытая вода или голый грунт
- б) Здоровая, густая растительность
- в) Пожухлая листва или болезни
- г) Бетонные покрытия

6. Какой этап обработки генерирует цифровую модель рельефа (ЦМР/DEM)?

- а) Выравнивание снимков
- б) Построение 3D-меша (Mesh)
- в) Построение плотного облака точек и интерполяция высот
- г) Ортофототрансформирование

7. Какая технология требует наличия базовой станции и передачи поправок в реальном времени?

- а) PPK
- б) RTK
- в) PPP
- г) SBAS

8. Что является основным показателем качества ортофотоплана для землеустройства?

- а) Количество снимков
- б) Среднеквадратическая погрешность (СКО) по контрольным точкам
- в) Модель БПЛА
- г) Время полёта

9. Какой тип сенсора необходим для расчёта вегетационных индексов?

- а) Тепловизор
- б) Мультиспектральный
- в) Лидар
- г) Обычная RGB-камера

10. Что такое контрольные точки (Check Points) при обработке данных?

- а) Точки, по которым происходит привязка модели
- б) Независимые точки для проверки точности итоговой модели
- в) Точки взлёта и посадки
- г) Точки планирования маршрута

Тип: Несколько правильных ответов

11. Какие методы повышают точность фотограмметрической модели?

(выберите 2)

- а) Использование RTK/PPK
- б) Увеличение высоты полёта
- в) Размещение наземных опорных точек (GCP)
- г) Снижение перекрытия снимков до 50%

12. Какие этапы входят в стандартный цикл обработки данных с БПЛА?

(выберите 3)

- а) Выравнивание снимков (Alignment)
- б) Построение плотного облака точек
- в) Генерация ортофотоплана и ЦММ
- г) Полевые геодезические измерения тахеометром

13. Что проверяют при контроле качества мультиспектральной съёмки?

(выберите 3)

- а) Наличие калибровочной панели на снимках
- б) Однородность освещения и отсутствие бликов
- в) Значения вегетационных индексов на тестовых участках
- г) Заряд аккумуляторов БПЛА

Тип: Установление соответствия

14. Установите соответствие между этапом обработки и результатом:

Этап	Результат
1) Выравнивание (Alignment)	а) Расчёт внешних элементов ориентирования и разрежённое облако
2) Плотное облако (Dense Cloud)	б) Трёхмерный массив точек с высокой детализацией
3) Ортофотоплан	в) Исправленный по рельефу растровый снимок в едином масштабе
4) ЦММ (DSM)	г) Поверхность, включающая все объекты (здания, деревья)

15. Установите соответствие между индексом и его назначением:

Индекс	Назначение
1) NDVI	а) Оценка общей биомассы и здоровья растений
2) NDRE	б) Оценка состояния растительности на поздних стадиях роста
3) GNDVI	в) Оценка содержания хлорофилла с учётом зелёного канала
4) LCI	г) Индекс содержания хлорофилла в кроне

Тип: Верно/Неверно

16. PPK-обработка требует стабильного канала связи в момент полёта.

- Верно / Неверно

17. Контрольные точки (Check Points) не участвуют в расчёте модели, а служат только для оценки точности.

- Верно / Неверно

18. NDVI менее чувствителен к насыщенности биомассы по сравнению с NDRE.

- Верно / Неверно

19. Для построения точной ЦММ достаточно использовать только данные GPS с борта БПЛА без опорных точек.

- Верно / Неверно

20. Интерпретация данных ДЗЗ включает анализ спектральных характеристик для выявления проблемных зон.

- Верно / Неверно

Тип: Последовательность

21. Укажите правильную последовательность этапов фотограмметрической обработки:

1. Выравнивание снимков и расчёт ориентирования
2. Построение плотного облака точек
3. Генерация 3D-меша и текстурирование
4. Построение ЦММ и ортофотоплана
5. Оценка точности по контрольным точкам

22. Укажите порядок действий при расчёте вегетационных индексов:

1. Съёмка с калибровочной панелью
2. Импорт и радиометрическая калибровка снимков
3. Построение мультиспектрального ортофотоплана
4. Применение формулы индекса (например, NDVI)
5. Классификация и интерпретация карты индексов

23. Укажите последовательность контроля качества материалов съёмки:

1. Проверка полноты и перекрытия снимков
2. Контроль резкости и отсутствия смаза
3. Оценка точности привязки по GCP
4. Расчёт СКО по независимым контрольным точкам
5. Оформление акта контроля качества

Задания открытого типа:

6. Какова технология обработки поступающих документов?
7. Как организуют движение документов между подразделениями?
8. Каков порядок регистрации исходящей документации?
9. Как происходит организация хранения документов и дел?
10. Как систематизируют и учитывают документы в организации?

3.2 Типовые вопросы

ПК-2.2 Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирования при проведении работ в сфере землеустройства

1. Назовите три основных формата пространственных данных, используемых для обмена с ФГИС ЕГРН, и кратко охарактеризуйте каждый.
2. Какие требования предъявляются к системе координат ортофотоплана перед его загрузкой в кадастровую платформу?
3. Перечислите ключевые этапы интеграции данных аэрофотосъёмки с БПЛА в геоинформационную систему.
4. Какие параметры необходимо задать при импорте растрового слоя в QGIS для обеспечения его корректной геопривязки?
5. В чём заключается разница между векторным и растровым форматами данных при работе с кадастровой информацией?
6. Какие нормативные документы регламентируют требования к форматам данных для передачи в ФГИС ЕГРН?
7. Какие метаданные должны сопровождать ортофотоплан для его использования в кадастровых работах?

8. Опишите последовательность действий по импорту ортофотоплана в QGIS и его привязке к кадастровой подоснове.
9. Студенту предоставлен ортофотоплан и векторный слой границ земельных участков. Как выявить расхождения между фактическим использованием земли и данными реестра?
10. Какие инструменты QGIS вы используете для экспорта векторного слоя в формат, совместимый с ФГИС ЕГРН?
11. При привязке векторного слоя к ортофотоплану обнаружено смещение на 2,5 м. Какие действия необходимо предпринять для устранения ошибки?
12. Как в QGIS выполнить наложение нескольких слоёв (ортофотоплан, границы участков, объекты капитального строительства) для комплексного анализа территории?
13. Опишите алгоритм выявления незарегистрированных объектов капитального строительства путём сравнения ортофотоплана с данными ЕГРН.
14. Какие параметры необходимо проверить перед экспортом результатов обработки в служебную документацию?
15. Разработайте краткий алгоритм автоматизированного проектирования технологического процесса обработки данных ДЗЗ для кадастровых работ.
16. Какие разделы должны быть включены в служебную документацию по результатам съёмки с БПЛА для последующей передачи в кадастровую службу?
17. Опишите, как с помощью ГИС-технологий можно автоматизировать процесс выявления изменений в использовании земельных участков по разновременным снимкам.
18. Какие критерии качества необходимо контролировать при автоматизированной обработке данных аэрофотосъёмки перед формированием отчётных материалов?
19. Предложите структуру шаблона служебной записки о результатах интеграции данных БПЛА в кадастровую систему с использованием современных ГИС-технологий.
20. Как организовать технологический процесс обработки данных ДЗЗ для минимизации ручных операций и повышения воспроизводимости результатов

ПК-2.4. Обрабатывает материалы инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации о состоянии окружающей среды и земельных ресурсов

1. Перечислите основные этапы фотограмметрической обработки аэрофотоснимков, полученных с БПЛА, в правильной технологической последовательности.
2. В чём заключается принципиальное различие между технологиями RTK и РРК при обработке данных БПЛА-съёмки и в каких случаях целесообразно применять каждую из них?
3. Какую функцию выполняют наземные опорные точки (GCP) в процессе фотограмметрической обработки и какие требования предъявляются к их количеству и равномерности распределения на территории?
4. Чем цифровая модель поверхности (DSM) отличается от цифровой модели рельефа (DTM/DEM) и на каком этапе обработки происходит их генерация?
5. Какие основные источники погрешностей возникают при построении ортофотоплана и какие методы применяются для их минимизации?
6. Какие значения продольного и поперечного перекрытия снимков рекомендуются для обеспечения надёжного построения облака точек при съёмке сложного рельефа?
7. Какие входные данные и метаданные необходимы для корректного запуска процесса пространственной фототриангуляции в специализированном ПО?
8. Проверяет навыки работы в специализированном ПО, оценки точности моделей и расчёта вегетационных индексов.

9. Опишите пошаговый алгоритм обработки набора аэрофотоснимков в фотограмметрическом ПО от импорта и выравнивания до получения геопривязанного ортофотоплана.

10. Как проводится оценка точности фотограмметрической модели по независимым контрольным точкам (Check Points) и какие статистические показатели при этом рассчитываются?

11. Каким образом рассчитывается вегетационный индекс NDVI по мультиспектральным снимкам и какие спектральные каналы необходимы для его вычисления?

12. Какие операции необходимо выполнить в ГИС- или фотограмметрическом ПО для автоматической классификации сельскохозяйственных полей по грациям значений NDVI?

13. Как интерпретировать карту вегетационных индексов для выявления зон угнетения посевов и какие практические агрономические выводы можно сделать на её основе?

14. Какие параметры настройки обработки в специализированном ПО необходимо изменить для повышения детализации и снижения шумов цифровой модели местности при съёмке пересечённой территории?

15. Как проверить и скорректировать геометрическую точность полученного ортофотоплана перед его использованием в качестве подосновы для землеустроительных работ?

16. Проверяет навыки контроля качества материалов съёмки и интерпретации данных ДЗЗ для решения задач рационального землепользования и охраны земель.

17. Какие критерии и инструменты используются для оперативного контроля качества исходных аэрофотоснимков (резкость, экспозиция, перекрытие, отсутствие смаза) перед началом камеральной обработки?

18. Как по данным мультиспектральной съёмки с БПЛА выявить участки водной эрозии или переувлажнения почв и какие мелиоративные меры могут быть рекомендованы для их охраны?

19. Какие приёмы интерпретации данных дистанционного зондирования применяются для мониторинга деградации пастбищ и разработки мероприятий по их восстановлению?

20. Какие обязательные разделы и приложения должен содержать технический отчёт о качестве материалов БПЛА-съёмки, передаваемый заказчику или в контролирующие органы?

21. Каким образом результаты фотограмметрической обработки и расчёта вегетационных индексов используются для обоснования решений по дифференцированному внесению удобрений и оптимизации использования пашни?

22. Опишите порядок верификации данных ДЗЗ при выявлении фактов нецелевого использования земель или самовольного изменения границ угодий, включая документальное фиксирование нарушений.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому её виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов.

Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).