

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович **учреждение высшего образования**  
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**  
Дата подписания: 27.05.2025 10:33:37  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8 **Агрономический факультет**

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой  
Лесоводство и лесоустройство

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

Кисова С.В.

\_\_\_\_\_  
подпись

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

«УТВЕРЖЕНО»

Декан  
Агрономический факультет

\_\_\_\_\_  
уч. ст., уч. зв.

Манханов А.Д.

\_\_\_\_\_  
подпись

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**Рабочая программа**  
**Дисциплины (модуля)**  
**Б1.О.31 Аэрокосмические методы в лесном деле**  
**35.03.01 Лесное дело**  
**Направленность (профиль) Лесное хозяйство**

Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра

Землеустройство

Разработчик (и)

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии Агрономического  
факультета

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Улан – Удэ, 2025

## ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

## Перечень видов оценочных средств

Перечень вопросов к зачету с оценкой  
Перечень вопросов входного контроля  
Перечень вопросов для проведения устных и письменных опросов  
Комплект заданий для практических (лабораторных) работ  
Комплект тестовых заданий  
Перечень тем рефератов  
Перечень тем докладов  
Перечень тем составления опорного конспекта  
Интерактивный тренинг

## Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:  
Аэрокосмические методы в лесном деле

1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

## Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	зачёт / дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

## Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Электромагнитные волны и их свойства. (ОПК-4).
2. Основные диапазоны электромагнитного излучения, используемые в ДЗЗ. (ОПК-4).
3. Атмосфера Земли и ее влияние на электромагнитное излучение.(ОПК-4;).
4. Производство аэро и космической съёмки. (ОПК-4).
5. Технические показатели и параметры съёмки. (ОПК-4).
6. Объектив и его характеристики. (ОПК-4).
7. Конструкция и разновидности аэрофотоаппаратов..(ОПК-4).
8. Основные типы сенсоров и приемников электромагнитного излучения. (ОПК-4).
9. Носители аэро- и космических съёмочных систем. (ОПК-4).
10. Специальное аэросъёмочное оборудование. (ОПК-4).
11. Основные задачи и области применения материалов аэро- и космической съёмки. (ОПК-4).
12. .Основные элементы центральной проекции (ОПК-4).
13. Масштаб изображения (ОПК-4).
14. Системы координат снимка, местности и фотограмметрические (ОПК-4).
15. Перспектива точки и прямой предметной плоскости (ОПК-4).
16. Перспектива отвесного отрезка (ОПК-4).
17. Теорема Шаля и эпюры. (ОПК-4).
18. Элементы ориентирования снимка (ОПК-4).
19. Преобразования координатных систем. (ОПК-4).
20. Факторы, влияющие на смещение точек изображения (ОПК-4).
21. Связь между координатами точек снимка и местности (ОПК-4).
22. Трансформирование снимков. (ОПК-4;ПКС-3).
23. Технологические схемы создания картографической продукции по материалам съёмки (ОПК-4).
24. Общие принципы семантического анализа изображений по материалам съёмки (ОПК-4).
25. Классификация дешифрирования по материалам съёмки (ОПК-4).
26. Визуальный метод дешифрирования. Способы визуального дешифрирования(ОПК-4).
27. Прямые дешифровочные признаки. (ОПК-4).
28. Косвенные дешифровочные признаки. (ОПК-4).
29. Технические средства, используемые при дешифрировании. (ОПК-4).
30. Особенности технологии лесохозяйственного дешифрирования. (ОПК-4).
31. Задачи и содержание лесохозяйственного дешифрирования. (ОПК-4).
32. Требования к качеству и геометрии снимков. (ОПК-4).
33. Контроль результатов дешифрирования. (ОПК-4).

34. Мониторинг земель лесного фонда с использованием материалов аэро- и космической съемки. (ОПК-4).
35. Использование материалов ДДЗ в сельском и лесном хозяйстве. (ОПК-4).
36. Цифровые модели рельефа и местности (ЦМР и ЦММ) и их применение. (ОПК-4).
37. Исследование и картографирование почвенного покрова дистанционными методами. (ОПК-4).
38. Лесоустроительное обследование территорий аэрокосмическими методами. (ОПК-4).
39. Экологический мониторинг лесных территорий аэрокосмическими методами. (ОПК-4).
40. Единая государственная система экологического мониторинга окружающей среды. (ОПК-4).

Перечень вопросов входного контроля

1. На какой высоте, с какой скоростью летают БЛА, вертолеты, самолеты?
  2. На каком расстоянии от земной поверхности начинается космос?
  3. На какой высоте летают космические аппараты, орбитальные станции?
  4. Когда и кто изобрел фотографию?
  5. Принцип формирования фотоизображений.
  6. Перечислить современные нефотграфические приемники излучения.
  7. Перечислить системы координат на земной поверхности.
  8. Что такое масштаб?
  9. Перечислить наиболее распространенные значения масштабов карт в России.
- Перечень вопросов для проведения устных и письменных опросов

1. Определение дистанционного зондирования.
2. В чем преимущество аэрокосмических методов исследования леса?
3. Основные области применения аэрокосмических методов.
4. Какие задачи лесного хозяйства можно решить с привлечением аэрокосмических методов?
5. Основные диапазоны электромагнитного излучения.
6. Чем отличается оптический диапазон от видимого?
7. Какое влияние оказывает атмосфера на электромагнитное излучение.
8. На какой высоте летают БЛА, вертолеты, самолеты, КА, орбитальные станции?
9. Состав специального аэросъемочного оборудования.
10. Каковы оптимальные условия для проведения аэрокосмической съемки леса?
11. В какие сроки проводят аэрокосмические съемки?
12. Что представляет собой объектив.
13. Перечислите основные характеристики объектива.
14. От чего зависит масштаб снимка.
15. Какие значения относительного отверстия являются оптимальными для аэросъемки.
16. Разрешающая способность современных объективов
17. Перечислить оптические недостатки объективов.
18. Основные группы объективов
19. Перечислить основные узлы аэрофотоаппарата.
20. Классификация снимков по масштабу.
21. Метрические свойства снимков.
22. Характеристики цифровых изображений.
23. Каковы оптимальные величины продольного и поперечного перекрытий.
24. Что называется проекцией?
25. В чем отличие центральной проекции от ортогональной?
26. Что представляет собой центр проекции.
27. С какой стороны от центра проекции располагается негативная плоскость, с какой – позитивная.
28. Перечислить свойства центральной проекции.
29. Как определяется положение главной точки схода
30. Как определить положение точки надира
31. Как провести плоскость действительного горизонта.
32. Как определить положение точки схода прямой предметной плоскости.
33. Перечислить действия для построения проекции прямой предметной плоскости.
34. Что такое эпюры.
35. Перечислить действия для построения перспективы отвесной линии.
36. Перечислить координатные системы местности.
37. Перечислить координатные системы снимка.
38. Перечислить элементы внутреннего ориентирования снимка.
39. Перечислить элементы внешнего ориентирования снимка.
40. Какие смещения вызывает наклон снимка.
41. Какие смещения вызывает рельеф местности.
42. Перечислить физические факторы, искажающие координаты объектов на снимке.
43. Что такое трансформирование.
44. Чем отличаются фотопланы от фотосхем.
45. На каком явлении основывается стереоскопическое зрение.
46. В чем отличие прямых дешифровочных признаков от косвенных?
47. Перечислите прямые дешифровочные признаки.
48. Каковы дешифровочные признаки растительности на мультиспектральных изображениях?
49. Каковы дешифровочные признаки водных объектов на мультиспектральных изображениях?

50. Каковы дешифровочные признаки сельскохозяйственных угодий на мультиспектральных изображениях?

51. Каковы дешифровочные признаки заболоченных участков на мультиспектральных изображениях?

52. Каковы дешифровочные признаки растительности на радиолокационных изображениях?

Комплект тестовых заданий

Блок 1

1. Что такое аэрофотосъемка?

а) Аэрофотосъемкой называется комплекс летносъёмочных, фотографических и фотограмметрических работ для получения фотографического изображения местности;

б) Аэрофотосъемкой называется процесс фотографирования местности;

в) Аэрофотосъемкой называется комплекс летносъёмочных и фотографических работ для получения фотографического изображения местности;

1. Какая плоскость называется плоскостью действительного горизонта?

а) Горизонтальная плоскость, проходящая через центр проекции точку  $S$ ;

б) Вертикальная плоскость, проходящая через центр проекции точку  $S$ , перпендикулярно картинной и предметной плоскостям;

в) Плоскость, пересекающая предметную плоскость под углом наклона снимка

2. Что является содержанием специального дешифрирования?

а) Целевые объекты, составляющие содержание специальной (тематической) карты;

б) Целевые объекты, составляющие содержание специальной (тематической) карты, и топографические элементы в упрощенном виде;

в) Целевые объекты, составляющие содержание специальной (тематической) карты, и топографические элементы, составляющие содержание топографической карты.

3. Для какой цели используют командный прибор при аэрофотосъемке?

а) Для управления работой навигационных и радиогеодезических приборов;

б) Для управления работой аэрофотоаппарата;

в) Для управления работой затвора объектива АФА.

4. Чем определяется продольное перекрытие снимков?

а) Величиной базиса фотографирования;

б) Временем экспонирования фотопленки;

в) Величиной рабочей площади аэроснимка.

5. Что такое полезная площадь аэроснимка?

а) Часть аэроснимка, ограниченная линиями, проведенными посередине всех перекрытий с соседними снимками по маршруту и снимками соседних маршрутов;

б) Часть снимка, ограниченная линиями Романовского;

в) Центральная часть снимка в радиусе 4 см.

6. В каком случае будет наблюдаться прямой стереоэффект?

а) Если два смежных снимка расположить продольными перекрытиями внутрь;

б) Если перекрывающиеся части расположить параллельно главному базису;

в) Если продольные перекрытия снимков расположить в разные стороны.

7. Какое минимальное количество опорных точек необходимо для выполнения внешнего ориентирования стереомодели?

а. Семь (с известными плановыми координатами и высотами);

б. Не менее трех (с известными плановыми координатами и высотами);

в. Две (с известными плановыми координатами и

8. Что является результатом цифровой стереофотограмметрической обработки снимков?

а) Создание фотопланов;

б) Создание ортофотопланов;

в) Создание краты.

9. Что такое цифровая модель местности?

а) Это массив чисел, элементами которого являются координаты  $(X, Y, Z)$  точки местности;

б) Это массив чисел, элементами которого являются координаты  $(X, Y, Z)$  точки местности и семантическая информация об этой точке;

в) Это совокупность пространственных координат  $(X, Y, Z)$  точек земной поверхности.

10. В чем заключается фотограмметрический метод обновления карт и планов?

а) В том, что план или карту на бумажной основе сливают с натурой, производят геодезические измерения и наносят изменения на план или карту;

б) В том, что план или карту сличают с материалами новой аэрофотосъемки, проводят геодезические измерения и наносят изменения на план или карту;

в) В том, что план или карту сличают с материалами новой аэрофотосъемки, определяют изменения, дешифрируют новые объекты и наносят изменения на план или карту.

11. Какой диапазон является наиболее информативным для целей аэро- и космических съемок лесной растительности?

а) Ближний инфракрасный;

б) Тепловой;

в) Оптический.

12. Каким должен быть масштаб увеличения снимка при дешифрировании для целей кадастра и инвентаризации земель?

- a) Должен соответствовать масштабу создаваемого кадастрового плана или карты;
  - b) Должен быть в 2 раза крупнее масштаба создаваемого кадастрового плана или карты;
  - c) Должен быть в 3-5 раз мельче масштаба создаваемого кадастрового плана или карты.
13. Для каких целей в экологическом мониторинге используют космические снимки (М 1:200000 ... 1000000) ?
- a) Для распознавания, диагностики и картографирования экологических нарушений планетарного, зонального или регионального масштаба;
  - b) Для распознавания, диагностики и картографирования локальных экологических нарушений;
  - c) Для детального распознавания, диагностики и картографирования экологических нарушений на уровне землепользований.
14. Какой диапазон является наиболее информативным для целей аэро- и космических съемок лесной растительности?
- a) Ближний инфракрасный;
  - b) Тепловой;
  - c) Оптический.
15. Что регистрируют фотоаппараты и оптические сканеры?
- a) Отраженные от Земли солнечное излучение и собственное излучение Земли в тепловом диапазоне;
  - b) Собственное излучение снимаемых предметов;
  - c) Только отраженное солнечное излучение.
16. Что регистрируют радиолокационные системы?
- a) Солнечное излучение, отраженное от поверхности Земли;
  - b) Собственный сигнал, отраженный от поверхности Земли;
  - c) Собственное излучение Земли в тепловом диапазоне.
17. Какой диапазон является наиболее информативным для целей аэро- и космических съемок лесной растительности?
- a) Ближний инфракрасный;
  - b) Тепловой;
  - c) Оптический.
18. Какие параметры радара нужны для определения биофизических характеристик местности?
- a) Высота, на которой находится радар и угол наклона антенны;
  - b) Длина волны, поляризация, угол встречи радиолуча с поверхностью объекта.
  - c) Только угол встречи радиолуча с поверхностью объекта.

## Блок 2

1. Фотограмметрия – научная дисциплина, изучающая

- a) способы получения, обработки и анализа фотографических изображений
- b) способы определения формы, размеров и пространственного положения объектов в заданной координатной системе по их изображениям.
- c) способы и методы трансформирования координат объектов из наклонной плоскости снимков в горизонтальную
- d) способы и методы построения стереоскопических моделей объектов и рельефа

2. Какие из перечисленных ниже дисциплин относятся к направлениям современной фотограмметрии:

- a. Аэрофототопография
- b. Теория машинного зрения
- c. Теория одиночного снимка
- d. Прикладная фотограмметрия
- e. Цифровая фотограмметрии
- f. Дешифрирование снимков

3. Прикладная фотограмметрия изучает

- a) вопросы применения фотограмметрии в интересах различных областей науки и техники
- b) методы и технические средства создания планов, и карт по цифровым или аналоговым изображениям земной поверхности с летательных аппаратов
- c) вопросы применения фотограмметрии для обработки снимков Земли, планет и иных небесных тел с космических аппаратов
- d) методы получения, обработки и хранения цифровых изображений земной поверхности

4. выявить соответствие этапов развития фотограмметрии и их характерных черт:

- 1 – начальный А – открытие фотографии и возможностью применения фотоснимков для целей топографии
- 2 – второй В – создание аналитических методов и применение цифровых методов обработки материалов аэро- и космосъемки
- 3 – третий С – разработка и широкое внедрение специальных фотограмметрических приборов
- 4 – современный D – развитие и использование аналитических методов

5. Масштаб снимка при съемке с высоты 3000 м с помощью широкоугольного объектива с фокусным расстоянием 150 мм равен

- 1) 1:20000
- 2) 1:5000
- 3) 1:2000
- 4) Нет правильного ответа

6. Какая из перечисленных ниже характеристик объектива не отвечает требованиям применения для

аэрофотосъемки:

- 1) высокая разрешающая способность
- 2) высокая точность подобию изображений объектам местности (ортоскопия)
- 3) максимальная дисторсия и всех видов аберрации объектива
- 4) постоянство показателей в диапазоне температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ .

7. Узкоугольные объективы имеют следующие характеристики:

- 1) угол изображения  $2\alpha=45^{\circ}-75^{\circ}$ , фокусное расстояние  $f=180-350$  мм
- 2) угол изображения  $2\alpha=75^{\circ}-120^{\circ}$ , фокусное расстояние  $f=100-180$  мм
- 3) угол изображения  $2\alpha>120^{\circ}$ , фокусное расстояние  $f=36-90$  мм
- 4) угол изображения  $2\alpha<45^{\circ}$ , фокусное расстояние  $f>350$  мм

8. Какие из форматов кадров являются стандартами современных аэрофотоаппаратов?

- a.  $30\times 30$  см
- b.  $30\times 24$  см
- c.  $23\times 23$  см
- d.  $20\times 20$  см
- e.  $18\times 18$  см
- f.  $18\times 12$  см

9. Если объект аэрофотосъемки находится на одном снимке, то аэрофотосъемка классифицируется как:

- 1) маршрутная
- 2) площадная
- 3) плановая
- 4) одинарная

10. Аэрофотосъемка классифицируется как мелкомасштабная, если масштаб аэроснимка:

- 1) мельче 1:50000
- 2) от 1:10000 до 1:50000
- 3) крупнее 1:10000
- 4) 1:2000

11. При каких значениях продольного и поперечного перекрытия обеспечивается возможность фотограмметрической обработки аэроснимков?

- 1) продольное перекрытие как минимум 20%, поперечное – 60%
- 2) продольное перекрытие в среднем 60%, поперечное – 30–35%
- 3) продольное перекрытие в среднем 80%, поперечное – 20%
- 4) продольное перекрытие как минимум 12%, поперечное – 50%

12. Какие из перечисленных условий не соответствуют требованиям выполнения аэрофотосъемки?

- 1) высокая влажность воздуха
- 2) высота Солнца над горизонтом не менее  $20-25^{\circ}$
- 3) безоблачность
- 4) начало аэрофотосъемки через две недели после весеннего снеготаяния

БЛОК 3

1. В зависимости от типа поставленной задачи масштаб снимков может принимать стандартные значения: 1:5000, 1:10000.

Подзадача 1. Рассчитать среднюю высоту фотографирования и допустимые допуски ( $\pm 3\%$ ) для унормальноугольных ( $f=180\dots 350$  мм), съемочных камер. Результаты расчетов оформить в виде таблицы.

Подзадача 2. Основываясь на технических характеристиках ЛА (самолеты) сделать выводы о возможности применения каждого из них для съемки в указанных масштабах для участков земной поверхности размерами  $100\times 100$  км.

Подзадача 3. Рассчитать наиболее оптимальные комбинации летно-съемочного аппарата и -съемочной камеры.

1. Интерактивный тренинг №1: Знакомство с возможностями применения данных дистанционного зондирования

Цель и содержание тренинга

Цель – познакомиться с возможностями дистанционного зондирования при исследовании глобальных экологических проблем.

Спутниковые изображения превращаются во всё более и более мощный инструмент для картографирования и визуализации нашего мира. Ни один иной метод сбора изображений не охватывает столь огромные территории за такое непродолжительное время. Самая продолжительная по времени программа космических снимков – Landsat, совместная инициатива двух американских правительственных организаций. Эти высококачественные данные существуют в различных диапазонах электромагнитного спектра, выделяющих невидимые невооружённым взглядом особенности, что позволяет их применять в разнообразных сферах практической деятельности.

При проведении тренинга будут изучены снимки Landsat и некоторые возможности их применения при помощи приложения Esri Landsat. Сначала мы отправимся в мангровый лес Сундарбан в Бангладеше, где в инфракрасном цвете можно будет исследовать состояние растительного покрова. Затем будем искать воду в пустыне Такла-Макан и затопленные острова на Мальдивах. Поработав с архивом снимков Landsat, собранным за 40 лет наблюдений за

развитием Суэцкого канала, вы станете готовы к самостоятельным исследованиям нашей планеты.

## 2. Интерактивный тренинг №2: «Работа с онлайн-базой спутниковых данных»

Цель и содержание тренинга

Цель тренинга – получения навыков и умений работы с онлайн-базой спутниковых данных.

Спутниковая программа Landsat, запущенная Геологической службой США (United States Geological Survey – USGS) и Национальным управлением по аэронавтике и космонавтике (National Aeronautics and Space Administration – NASA), непрерывно собирает космические снимки нашей планеты, начиная с 1972 года. Эти снимки можно бесплатно загрузить с сайта USGS. Но при наличии более четырех миллионов снимков Landsat бывает нелегко выбрать именно тот, который вам нужен. В этой работе вы специалист в сфере городского кадастра, ищущий космический снимок Сингапура, огромного мегаполиса, который умещается на небольшом острове. Высокая плотность населения этого города (почти восемь тысяч человек на квадратный километр) обязывает тщательно контролировать развитие города. При помощи приложения LandsatLook вы отыщете в базах данных USGS относительно свежие снимки с минимальным количеством облаков. Надо будет загрузить снимок и добавить его на карту в ArcGIS Pro. Затем вы измените комбинацию каналов по умолчанию, чтобы было лучше видно.

## 3. Интерактивный тренинг №3: «Определение ущерба от пожаров по спутниковым изображениям»

Цель и содержание тренинга

Цель тренинга – исследование возможностей дистанционного зондирования для определения ущерба от пожаров по спутниковым изображениям.

Летом 2015 года лесные пожары опустошили Национальный парк "Глейшер" в штате Монтана (США). Когда они стали утихать, перед Департаментом лесного хозяйства и управления природными ресурсами штата встал задача количественно измерить площади поврежденных участков. На основании данных о площади гарей можно начинать планировать лесовосстановительные работы. Однако из-за огромных площадей гарей проведение наземной съемки было бы затруднительно и непрактично. Измерения целесообразно проводить на спутниковых снимках.

В этом тренинге вы специалист, работающий в Департаменте лесного хозяйства над анализом повреждений Национального парка "Глейшер". Для начала надо будет сравнить спутниковые изображения Landsat 8 до и после пожаров. Затем вы измените комбинацию каналов изображений после пожаров, чтобы выделить гари и сделать качественные выводы. После этого надо будет произвести количественную оценку, вычислив нормализованный индекс гарей на основании спутниковых изображений. Наконец, вы создадите класс пространственных объектов, представляющий границы гарей, вычислите их площади и опубликуете его в ArcGIS Online для всех сотрудников департамента.

## 4. Интерактивный тренинг №4: «Исследование пространственно-временных изменений в землепользовании»

Цель и содержание тренинга

Цель тренинга – исследование возможностей дистанционного зондирования для выявления пространственно-временных изменений в землепользовании.

За последние 40 лет в Таиланде произошли значительные изменения в землепользовании, связанные с бумом в индустрии аквакультуры. Масштабное затопление земель для создания креветочных ферм воздействовало на чувствительные экосистемы по всей стране, но особенно вдоль побережья. Активный спрос на экспортируемых креветок и изготавливаемых из них продуктов совсем не контролировался на протяжении 1980-х годов, что привело к сильному прореживанию мангровых лесов на побережье Таиланда. В 1991 департамент рыболовства в Бангкоке для спасения оставшихся мангровых экосистем принял специальное положение о разведении креветок. Отчет 1995 года, подготовленный организацией по вопросам продовольствия и сельского хозяйства ООН и Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific, предоставили детальную оценку аквакультуры до и после реализации этих правил. Работая в тесном сотрудничестве с департаментом рыболовства в Бангкоке, эти организации пришли к некоторому количеству требований, которые являлись критическими для здоровья прибрежных экосистем на этой территории: ограничения на размер и продукцию креветочных прудов вдоль берега, повышение уровня образованности фермеров в контексте важности сохранения мангровых лесов, расширение контроля продукции и отходов креветочных ферм, штрафы для фермеров, которые не утилизируют должным образом отходы прудов.

В данном тренинге вы должны найти исторический снимок Landsat для провинции Самутсонгкхрам к югу от Бангкока. Вам нужно создать веб-приложение, которое идентифицирует территории провинции, которые испытали самые сильные изменения со времен бума 1980-х, а также скорость изменений после внедрения правил в этой отрасли. Ваша презентация будет предоставлена жертвователям и инвесторам, чтобы обеспечить финансирование для восстановления прибрежных экосистем, а также для непрерывного образования новых креветочных фермеров в пострадавшем районе. Вы создадите картографическое веб-приложение, которое идентифицирует, в каком регионе провинции Самутсонгкхрам нужно сфокусировать усилия по сохранению. Вы найдете по одному снимку на каждую декаду с 1970-х в архиве Living Atlas Landsat для всей исследуемой области. Когда у вас будут снимки, вы будете изменять доступные спектрально-анализные данные чтобы подчеркнуть растительность, землю и воду. Затем вы настроите инструмент временной анимации в ArcGIS Online, и создадите свое приложение с поддержкой времени для публикации ваших наблюдений.

## 5. Интерактивный тренинг №5: «Дешифрирование населенного пункта по космическим снимкам сверхвысокого пространственного разрешения»

Цель и содержание тренинга

Цель тренинга – выполнение дешифрирования населенного пункта по космическим снимкам.

Топографическое дешифрирование – это важный этап создания топографических карт в масштабах 1:25000 и крупнее, который заключается в распознавании на аэро или космических снимках сверхвысокого пространственного разрешения объектов местности установлении их качественных и количественных характеристик и обозначении их условными знаками, принятыми для карт определенного масштаба.

### Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Перечень тем рефератов



1. Предмет и задачи физических основ дистанционного зондирования.
2. Диапазоны электромагнитного спектра.
3. Обзор достижений аэрофотосъемки в XX веке.
4. Светочувствительные материалы и их характеристики.
5. Приборы зарядовой связи: история и современность.
6. Развитие и перспективы цифровой фотографии.
7. Развитие радиолокационных методов дистанционного зондирования.
8. Влияние облачного покрова на дистанционные наблюдения.
9. Спектральные характеристики растительности,
10. Влияние шероховатости и рельефа земной поверхности на отражательные способности в оптическом диапазоне.
11. Влияние шероховатости и рельефа земной поверхности на отражательные способности в микроволновом диапазоне.
12. Исторические аспекты развития радиолокационных методов ДЗЗ.
13. Принципы радарной поляриметрии.
14. Принципы радарной интерферометрии.
15. Создание изображений радарными с синтезированной апертурой.
16. Собственное излучение объектов на поверхности Земли и его регистрация.
17. Принципы работы фотоэлектронных умножителей.
18. Основные теоретические аспекты явления фотоэффекта.
19. Разработка сканеров дистанционного зондирования Земли.
20. Пространственное разрешение современных оптических систем ДЗЗ.

Перечень тем докладов

1. Фотопланы и фотосхемы, ортофотопланы.
2. Универсальные стереофотограмметрические приборы.
3. Наземная стереоскопическая съемка.
4. Фотограмметрическая обработка материалов дистанционного зондирования.
5. Виды фотограмметрической продукции и их характеристики.
6. Использование методов ДЗЗ в лесном хозяйстве.
7. Использование методов ДЗЗ для мониторинга чрезвычайных ситуаций
8. Использование методов ДЗЗ в землеустройстве и кадастре.
9. Дешифрирование снимков. Дешифровочные признаки, используемые при визуальном дешифрировании
10. Радиолокационные снимки Космические стереоскопические снимки и их применение. Использование космических снимков в исследовании Земли.
11. Общие вопросы технологии мониторинга земель дистанционными методами.

Перечень тем составления опорного конспекта

Темы:

1. Исторические этапы развития фотограмметрии и дистанционного зондирования. Основные типы съемочной аппаратуры и ее носителей
2. Основные виды и методы аэросъемок. Основные виды и методы космосъемок. Основные виды и методы фототопографических аэросъемок.
3. Прямая и обратная перспектива. Центральная и ортогональная проекции. Теорема Шаля. Эпюры. Перспектива сетки квадратов.
4. Аналитическое и фотомеханическое трансформирование снимков и фототрансформаторы. Монокулярное и бинокулярное зрение. Стереоскопическое зрение.
5. Дешифрирование снимков. Дешифровочные признаки, используемые при визуальном дешифрировании
6. Радиолокационные снимки Космические стереоскопические снимки и их применение. Использование космических снимков в исследовании Земли.
7. Общие вопросы технологии мониторинга земель дистанционными методами.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Критерии оценки к зачету и зачету с оценкой

зачет /оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

зачет /оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

зачет /оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

незачет /оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)**

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов  
 Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Критерии оценивания контрольной работы дискуссионных тем и вопросов для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов)**

Перечень дискуссионных тем

1. Фотопланы и фотосхемы, ортофотопланы.
2. Универсальные стереофотограмметрические приборы.
3. Наземная стереоскопическая съемка.
4. Фотограмметрическая обработка материалов дистанционного зондирования.
5. Виды фотограмметрической продукции и их характеристики.
6. Использование методов ДЗЗ в лесном хозяйстве.
7. Использование методов ДЗЗ для мониторинга чрезвычайных ситуаций
8. Использование методов ДЗЗ в землеустройстве и кадастре.
9. Дешифрирование снимков. Дешифровочные признаки, используемые при визуальном дешифрировании
10. Радиолакационные снимки Космические стереоскопические снимки и их применение. Использование космических снимков в исследовании Земли.
11. Общие вопросы технологии мониторинга земель дистанционными методами.

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения.
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов. Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.

**Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ**

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом;
  - степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы;
  - способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
  - качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе;
  - правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
- и др.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

#### Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий

**Критерии оценивания контрольной работы темы эссе  
(рефератов, докладов, сообщений)**

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся).

Примерная шкала оценивания письменных работ:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	<p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
71-85 баллов «хорошо»	<p>Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки.</p> <p>Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
56-70 баллов «удовлетворительно»	<p>Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25– 30%).</p> <p>Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом</p>

	<p>дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур.</p> <p>Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи.</p> <p>Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок.</p> <p>Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</p>
0-55 баллов «неудовлетворительно»	<p>Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени.</p> <p>Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов.</p> <p>Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины.</p> <p>Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции.</p> <p>Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу).</p> <p>Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.</p>

**Критерии оценивания контрольной работы участия обучающегося в активных формах обучения (доклады, выступления на семинарах, практических занятиях и пр.):**

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников
56-70 баллов «удовлетворительно»	Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной - двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Темы не раскрыты; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обнование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			