

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 28.10.2023 16:58:09

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»  
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИЙ**

**ФОТОГРАММЕТРИЯ  
И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ**

Методические указания по изучению дисциплины и задания для  
выполнения самостоятельных и контрольных работ  
для студентов очной и заочной формы обучения  
направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Уссурийск 2021

УДК 658.516

Составитель: А.А. Авраменко – старший преподаватель  
кафедры землеустройства.

Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории  
[Электронный ресурс]: методические указания по изучению  
дисциплины и задания для выполнения самостоятельных и контрольных  
работ для студентов очной и заочной формы обучения по направления  
подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры / сост. А.А.Авраменко.  
- 2-е изд., перераб. и доп.; ФГБОУ ВО «Приморская государственная  
сельскохозяйственная академия» – Уссурийск, 2021. – 26 с.

Методические указания подготовлены в соответствии с учебной программой  
для студентов очного и заочного обучения направления подготовки 21.03.02  
Землеустройство и кадастры

Рецензент: Фалько В.В. – к.г.н., доцент кафедры «Водоснабжения и  
водоотведения»

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО «Приморская  
государственная сельскохозяйственная академия»

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания по дисциплине «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» предназначены для студентов направления 21.03.02 Землеустройство.

Целью курса является изучение метрических и дешифровочных свойств первичных и вторичных информационных моделей, а также ознакомление с технологией использования этих моделей при выполнении сельскохозяйственных изысканий и землеустроительных работ.

Фотограмметрические, фотографические и другие процессы изучаются при этом с точки зрения непосредственного влияния их на информативность моделей.

Курс «Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования, геодезии, землеустроительного проектирования и земельного кадастра, почвоведения, земледелия, растениеводства и других дисциплин.

Дисциплина изучается в соответствии с программой, включающей 20 тем. Основной формой изучения курса для студентов – заочников является самостоятельная работа с литературой в соответствии с рекомендациями, изложенными в данных методических указаниях по разделам курса. В ходе изучения дисциплины необходимо выполнить одну контрольную работу, завершается изучение дисциплины сдачей экзамена.

Контрольная работа может выполняться в тетради и сдаваться в рукописном виде, либо с использованием компьютера. Ответы на все вопросы необходимо давать как можно более подробно, при необходимости иллюстрировать чертежами, рисунками, схемами. Все рисунки, схемы и т.п. должны быть пронумерованы с использованием арабских цифр. В пределах работы устанавливается сквозная их нумерация. В конце работы

приводится список литературы, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 – 2003.

В случае подготовки контрольной работы к сдаче в печатном виде необходимо оформлять материалы с использованием текстового редактора Microsoft Word. Текстовая часть, формулы, рисунки должны быть исполнены одним контрастом в черно-белом цвете. Форматные требования: размеры полей печатной страницы слева – 3,0 см; сверху, снизу – 2,0 см; справа – 1,5 см. Основной текст набирается через 1,5 интервала с использованием шрифта Times New Roman размером 14 кеглей. Все страницы рукописи должны иметь порядковую нумерацию арабскими цифрами вверху посередине листа.

Контрольная работа, не отвечающая вышеназванным требованиям, может быть возвращена без положительной оценки. Все исправления в контрольной работе необходимо выполнить до момента проведения экзамена. Каждому студенту необходимо выполнить задание только своего варианта.

В период экзаменационной сессии проводятся консультации в форме лекций и практических занятий. Выполнение всех практических работ является обязательным условием допуска к экзамену.

Студенты заочной формы обучения, выполнившие практические работы и получившие положительную оценку за контрольную работу, допускаются до экзамена по дисциплине.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная:

1. Фотограмметрия и дистанционное зондирование: учебник / А.И.Обиралов, А.Н. Лимонов, Л.А. Гаврилова. – М.: КолосС, 2006. – 334 с.

Дополнительная:

1. Бруевич П. Н. Фотограмметрия: учеб. для вузов. – М.: Недра, 1990. – 285 с.

2. Практикум по фотограмметрии и дешифрированию снимков: учеб. пособие для вузов / А.И.Обиралов, Я.И. Гебгарт, Н.Д. Ильинский и др. – М.: Недра, 1990. – 286 с.

3. Аэрофотогеодезические изыскания в сельском хозяйстве / А.А. Фостиков, Б.Ш. Альтшулер, Р.М. Плоткин и др. – М.: Недра, 1980. – 320 с.

4. Аэрофотогеодезия / С.А. Мурашев, Я.И. Гебгарт, А.С. Кислицын – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1976. – 405 с.

5. Периодические издания по вопросам геодезии, аэрофотосъёмки, фотограмметрии.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСА

## Тема 1. Общие сведения о ФГМ

Фотограмметрия и области ее применения. Геометрические и физические свойства снимков, способы их получения и использования для определения количественных и качественных характеристик сфотографированных объектов, а также приборы и программные продукты, применяемые в процессе обработки. Роль российских ученых и инженеров в развитии фотограмметрии.

Контрольные вопросы:

1. Исторический обзор развития фотограмметрии.
2. Фототопография и фототопографические съемки.
3. Прикладная фотограмметрия.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Что изучает фотограмметрия?
2. Какие направления исследований выделяют в фотограмметрии?
3. Какую задачу решает фототопография?
4. В каких областях науки и техники применяется фотограмметрия?
5. Для каких целей достаточно иметь план с пониженной точностью?

Темы рефератов:

1. История развития фотограмметрии.
2. Фотограмметрия вчера, сегодня, завтра.
3. История возникновения и развития дистанционных методов изучения Земли.

## Тема 2. Аэро- и космические съемочные системы

Схема получения и первичной обработки видеoinформации. Физические основы аэро- и космических съемок. Оптические характеристики элементов ландшафта. Средства и технология

спектрометрирования. Съемочная система. Классификация съемочных систем.

Контрольные вопросы:

4. Классификация съемок и съемочных систем. Виды аэро- и космических съемок.

5. Влияние атмосферы на оптические характеристики ландшафта и качество аэрофотоизображения.

6. Носители аэрофотосъемочного оборудования. Беспилотные летательные аппараты.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Какие критерии положены в основу классификации съемочных систем?

2. Что означает термин «фотограмметрическая точность» съемочной системы?

3. Каков физический смысл понятий «линейная разрешающая способность» съемочной системы, «разрешение» съемочной системы?»

Темы рефератов:

1. История развития аэросъемки.

2. Современные спутниковые съемочные системы.

3. История развития съемочной аппаратуры для наземной фотограмметрии.

### Тема 3. Фотографические съемочные системы

Способ регистрации электромагнитного излучения. Достоинства и недостатки фотографического способа получения и хранения информации. Предназначение АФА. Классификация АФА по целевому назначению, принципу действия, размерам аэроснимка, величине фокусного расстояния и типу используемых фотоматериалов.

Устройство АФА. Вспомогательное аэрофотосъемочное оборудование.

Аэрофотоустановка. Командный прибор. Светофильтры, оборудуемые АФА.

Контрольные вопросы:

7. Аэрофотоаппараты и основные характеристики аэрофотообъектива.

8. Оптическая система АФА. Разрешающая способность оптических систем. Методы их определения.

9. Кассеты АФА. Основные требования, предъявляемые к кассетам. Способы выравнивания аэроплёнки.

10. Аэрофотошutters и предъявляемые к ним требования. Теория аэрофотошutters. Автоматическое регулирование экспозиции.

11. Принцип панорамного фотографирования. Классификация панорамных АФА.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Принципы построения изображения в кадровых, щелевых и панорамных аэрофотоаппаратах.

2. Объясните понятия «оптический сдвиг изображения» и «фотографический смаз изображения»?

3. Влияние дисторсии объектива на геометрические свойства изображения.

Темы рефератов:

1. История развития аэрофотоаппаратов.

2. История развития фотографии.

#### Тема 4. Фотографические материалы, применяемые при АКС

Плёнки, используемые в АФА. Характеристика фотографических материалов. Принцип получения цифровых снимков.

Контрольные вопросы:

1. Влияние фотографического качества материалов на технологию аэрофотогеодезических работ.

2. Сенситометрические исследования фотоматериалов. Характеристические кривые.

3. Аэрофотопленка и фотобумага. Негативный и позитивный процессы.

4. Черно-белые, цветные и спектрзональные аэрофотопленки. Их метрология, приборы и методы определения характеристик.

5. Химико-фотографическая обработка цветных и черно-белых аэрофотопленок, оборудование и методы.

6. Оценка качества аэрофотографического изображения аэрофильмов.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Основные этапы сенситометрических исследований пленок.

2. Что означает понятие «сенсibiliзирoванные аэрофотопленки»?

3. Схема получения цветного изображения. Каковы преимущества и недостатки цветного изображения по сравнению с черно-белым.

4. Какие химические преобразования вещества являются основой фотографического процесса?

5. Влияние гранулометрических параметров пленок на их изобразительные и метрические свойства.

## Тема 5. Нефотографические съемочные системы

Фотоэлектрические и термоэлектрические приемники электромагнитного излучения. Кадровые ТВ – системы, сканеры, радиолокаторы бокового обзора. Активная и пассивная съемки. Способы регистрации видеоинформации в нефотографических съемочных системах. Визуализация изображений, записанных на магнитных носителях. Сравнительная характеристика фотографических и нефотографических съемочных систем по линейному разрешению и энергетической разрешающей способности.

Контрольные вопросы:

1. Многозональная фотосъемка. Принцип выбора спектральных каналов. Требования к многозональным АФА.

2. Сканерные методы съемки местности. Способы сканирования.

Приемники излучения сканерных съемочных систем.

3. Инфракрасные методы съемки. Основы тепловой съемки, устройство и принцип работы тепловых съемочных систем. Особенности теплового изображения.

4. Радиолокационный принцип получения изображения местности. Классификация РЛС. РЛС бокового обзора. Факторы, влияющие на качество РЛС изображения.

5. Телевизионные методы зондирования, их классификация. Общая характеристика телевизионных систем зондирования.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Преимущества кадровых телевизионных систем по сравнению с фотографическими?

2. Построение изображения в сканирующих системах. Преимущества и недостатки сканеров по сравнению с кадровыми съемочными системами.

3. Принцип получения изображения в тепловых съемочных системах.

4. В чем заключается метод активной радиолокации? Какие достоинства и недостатки имеют изображения, полученные с помощью радиолокационных станций?

Темы рефератов:

1. Достоинства цифровых съемочных систем.

2. Развитие технологии лазерного сканирования в конце XX – начале XXI веков.

3. Комбинированная обработка данных лазерного сканирования и фотограмметрической съемки.

## Тема 6. Производство аэрофотосъемки

Основные летно-технические характеристики аэрофотосъемочных самолетов. Получение снимков местности. Классификация АФС по количеству и расположению аэрофотоснимков, положению оптической оси аэрофотоаппарата, масштабу фотографирования. Требования к АФС.

Особенности при проектировании АФС. Параметры материалов аэрокосмической съемки.

Контрольные вопросы:

1. Бортовые радиотехнические системы для управления аэрофотосъемочным процессом.
2. Параметры оценки фотографического качества аэрофотоснимков.

Вопрос для самостоятельного изучения:

1. Особенности проведения аэрофотосъемки застроенных территорий? В чем преимущества съемки «под зонтиком»?

## Тема 7. Понятие о космической съемке Земли

Особенности космической съемки. Влияние вращения планеты на выдерживание продольного и поперечного перекрытия снимков. Виды космических траекторий. Ориентация космической оси съемочной системы в пространстве. Особенности фотограмметрической обработки космических снимков. Особенности обработки панорамных снимков. Принцип радиолокационной съемки.

Контрольные вопросы:

1. Классификация орбит КЛА. Элементы орбиты КЛА. Особенности фотосъемки с орбиты.
2. Отличия производства космических съемок от аэросъемок.
3. Космические носители аппаратуры дистанционного изучения земной поверхности.

4. Особенности фотограмметрической обработки космических снимков.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Какие факторы проведения космических съемок определяют особые геометрические и изобразительные свойства получаемых снимков?
2. По каким орбитам движется КЛА при проведении съемок? В чем преимущества каждой из них?
3. Виды кеплеровских орбит при движении космического аппарата.
4. Варианты выбора оптимальной траектории полета космического носителя съемочной системы.

Темы рефератов:

1. Развитие российского космического сегмента для исследования природных ресурсов.
2. Хронологический анализ российских космических программ по изучению Земли и околоземного пространства.
3. Фотометрическая обработка спутниковых фотоизображений.
4. Возможности GPS и ГЛОНАСС в программах мониторинга.

## Тема 8. Теория одиночного снимка

Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования снимка. Формулы связи координат соответственных точек снимка и местности. Формулы связи координат соответственных точек на наклонном и горизонтальном снимках, полученных из одной точки фотографирования. Смещение точек горизонтального снимка из-за рельефа местности. Определение элементов ориентирования снимка по опорным точкам.

Контрольные вопросы:

1. Горизонтальный и наклонный снимки. Факторы, влияющие на геометрию снимка.

2. Снимок как центральная проекция. Характеристики центральной проекции. Эпюры.

3. Основные элементы центральной проекции.

4. Смещение точек снимка вследствие влияния его наклона.

5. Изменение масштаба снимка вследствие его наклона.

6. Искажение площадей и направлений на наклонном снимке.

7. Влияние рельефа местности на изменение масштаба изображения отдельных участков местности.

8. Искажение площадей и направлений на снимке вследствие влияния рельефа местности.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Изменяются ли метрические свойства космических фотоснимков в сравнении с аэрофотоснимками того же масштаба?

2. Можно ли использовать формулы для снимков, полученных по законам центральной проекции, в работе со снимками, полученными сканирующими съемочными системами?

3. Предложите технологию измерения площадей непосредственно по снимку с использованием современных технических средств, если установлено, что влияние всех этих факторов на искажение площадей незначительно.

4. Изменяются ли масштабы изображения двух равнинных расположенных на разных высотах участках местности и соотношения этих масштабов при изменении их положения в плоскости горизонтального снимка?

## Тема 9. Теория пары снимков

Биноклярное зрение. Методы стереоскопического наблюдения и измерения снимков. Свойства стереоскопической модели. Координаты и параллаксы соответственных точек на стереопаре снимков. Формулы связи

координат точек местности и координат их изображений на паре снимков. Определение координат точек местности по паре снимков методом двойной обратной фотограмметрической модели. Условие, уравнения и элементы взаимного ориентирования снимков. Определение элементов взаимного ориентирования. Построение фотограмметрической модели. Внешнее ориентирование модели.

Элементы внешнего ориентирования модели. Точность определения координат точек местности по паре снимков.

Контрольные вопросы:

1. Стереоскопическое зрение и стереоскопический эффект.

Стереопары.

2. Стереоскопическая и геометрическая модели местности.
3. Поперечный и продольный параллакс точек снимка.
4. Аналоговые измерительные стереоприборы.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Какие органы человека обеспечивают определение координат точек местности по снимкам?

2. Проиллюстрируйте стереоскопическое восприятие объектов.

3. Каковы условия получения стереоэффекта?

Темы рефератов:

1. История развития автоматизации стереоизмерений по паре снимков.
2. От аналоговых универсальных стереоприборов до цифровых фотограмметрических систем.
3. Виды зрения.
4. Стереоскопическое наблюдение картографических фотоснимков.

## Тема 10. Фотосхемы и стереофотосхемы

Общие сведения о фотосхемах. Виды фотосхем. Технологическая схема создания фотосхемы. Определение масштаба фотосхемы.

Стереокompatоры. Методы автоматической идентификации соответственных точек на стереопареснимков на цифровых стереофотограмметрических системах.

Контрольные вопросы:

1. Преимущества применения фотосхем при аэровизуальном дешифрировании.
2. Назначение и классификация стереофотограмметрических систем.
3. Цифровые и аналитические стереофотограмметрические системы.

Вопрос для самостоятельного изучения:

1. Алгоритмы и методы выполнения процессов внутреннего и взаимного ориентирования снимков, построения и внешнего ориентирования фотограмметрической модели на цифровых и аналитических стереофотограмметрических снимках.

## Тема 11. Увеличенные снимки

Информативность исходных фотоизображений. Факторы, обуславливающие необходимость увеличения исходных фотоизображений. Зависимость информативности увеличенного фотоизображения от характеристик фотоматериала и оптики, используемых при увеличении, фотохимической обработки фотоматериала и кратности увеличения. Зависимость метрических свойств увеличенного изображения от качества и кратности увеличения.

Оптимизация кратности увеличения снимков при решении различных задач.

Контрольные вопросы:

1. Метрические свойства увеличенных снимков.
2. Геометрические особенности увеличенной части снимка.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. На какие характеристики фотобумаги, используемой для получения увеличенных снимков, следует обратить внимание?

2. Какой разрешающей способностью должен обладать объектив фотоувеличителя, чтобы потеря в линейном разрешении увеличенных снимков за счет этого не превышала 10% ?

## Тема 12. Цифровые модели местности, планы, карты

Назначение цифровых моделей рельефа и область их применения. Ручной и автоматический режим построения ЦМР. Алгоритмы построения ЦМР. Регулярная, адаптивная, гладкая и оптимизация – варианты построения ЦМР в модуле DTM (программа PHOTOMOD).

Контрольные вопросы:

1. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования.

2. Трансформирование аэрофотоснимков и его виды. Аффинное трансформирование.

3. Раздельное определение элементов внешнего ориентирования снимка при фотограмметрической обработке его частей.

4. Элементы взаимного ориентирования пары снимков.

5. Определение пространственных фотограмметрических координат точек модели местности.

6. Устройство ввода – вывода изображения.

7. Понятие о 3D – изображении.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Для каких целей необходимо построение ЦМР?

2. В каком режиме возможно построение цифровых моделей рельефа?

3. Как строится ЦМР в программе PHOTOMOD?

4. Какие алгоритмы построения ЦМР предусмотрены в программе PHOTOMOD?

5. Какие операции предусматривает программа PHOTOMOD при работе с ЦМР?

6. Как расположение зоны обработки снимка (центральная, периферийная) влияет на точность построения ЦМР?

7. Почему для создания 3D – изображения необходимо предварительно получить ортофотоизображение?

Темы рефератов:

1. Состав и выбор сканера для цифровых карт.

2. Цифровые снимки в фотограмметрии.

3. Методы автоматического построения трехмерных моделей искусственных пространственных объектов — элементов местности по данным аэрофотосъемки.

4. Восстановление трехмерных моделей зданий по аэрофотоснимкам и картам.

5. Пространственное моделирование местности— научно-техническая задача фотограмметрии.

6. ЦММ. Их преимущества и проблемы.

### Тема 13. Преобразование снимков в ЦММ

Рабочий проект фототриангуляции. Построение фототриангуляции способом частично зависимых моделей. Сущность способа независимых моделей. Построение фототриангуляции способом связок.

Понятие о блочной фототриангуляции. Деформация модели и точность построения фотограмметрической сети.

Контрольные вопросы:

1. Планово-высотная привязка аэрофотоснимков.

2. Пространственная аналитическая фототриангуляция.

3. Расчет параметров аэрофотосъемки при фотограмметрической обработке одиночного снимка.

4. Расчет параметров аэрофотосъемки при стереофотограмметрической обработке снимков.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Какие требования предъявляют к опорной точке при ее выборе?
2. Для каких целей выполняют фототриангуляцию?
3. Каковы принципиальные отличия способов производства фототриангуляции?
4. Каково назначение связующих и опорных точек при фототриангуляции?
5. В чем сущность способа частично зависимых моделей?
6. В чем сущность способа независимых моделей?

#### Тема 14. Наземная стереофотограмметрическая съемка

Фотограмметрические и цифровые съемочные камеры, применяемые в наземной фотограмметрии. Основные случаи стереофотограмметрической съемки. Особенности фотограмметрической обработки стереопар наземных снимков. Использование известных значений элементов внешнего ориентирования и других опорных данных при фотограмметрической обработке наземных снимков. Выбор оптимальных параметров наземной стереофотограмметрической съемки. Точность наземной стереофотограмметрической съемки. Фотограмметрическая калибровка съемочных камер. Фотограмметрические и стереофотограмметрические методы наземной съемки статических и динамических объектов. Применение методов наземной фотограмметрии в топографии, промышленности, архитектуре, криминалистике, медицине и других областях.

Контрольные вопросы:

1. Аналитические методы фотограмметрической обработки наземных снимков.

2. Подготовительные работы при наземной стереофотограмметрической съемке.

3. Полевые работы при наземной стереофотограмметрической съемке.

4. Использование методов наземной фотограмметрии при решении нетопографических задач.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Как выполняется наземная стереофототопографическая съемка?

2. Как рассчитывают длину базиса фотографирования при наземной стереофототопографической съемке?

3. Как устанавливают границы рабочих площадей каждой стереопары?

4. Каковы средние ошибки положения точек фотографирования, опорных и контрольных точек?

5. На каких приборах производят обработку наземной стереофототопографической съемки?

6. Где применяют наземную стереофототопографическую съемку?

7. В сочетании с чем можно проводить наземную стереофототопографическую съемку и для каких целей?

8. Какие технические средства используются для выполнения наземной стереофототопографической съемки?

Тема реферата:

1. Порядок работы на станции при наземной стереофотосъемке, оценка точности результатов.

## Тема 15. Семантический анализ аэро- и космических снимков

Общие вопросы технологии визуального дешифрирования.

Понятие дешифрирования. Виды и методы дешифрирования, их краткая характеристика. Дешифровочные признаки. Дешифрирование по эталонам. Приборы для дешифрирования фотоизображений. Досъемка не изобразившихся на снимках объектов при дешифрировании.

Способы определения положения построек на дешифрируемых снимках при инвентаризации земель. Материалы, используемые при дешифрировании снимков. Результаты дешифрирования снимков. Свойства космических снимков.

Контрольные вопросы:

1. Дешифрирование снимков и его классификация.
2. Система прямых, косвенных и комплексных признаков дешифрирования.
3. Материалы, используемые при визуальном дешифрировании.

Визуальный метод дешифрирования, его способы и основы.

4. Дешифровочные признаки, используемые при визуальном дешифрировании.
5. Генерализация информации при дешифрировании.
6. Способы определения положения построек на дешифрируемых снимках при инвентаризации земель.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Цель топографического дешифрирования снимков.
2. Как производится полевое дешифрирование снимков?
3. В чем достоинство камерального дешифрирования?
4. Порядок работ при камеральном дешифрировании снимков.
5. Что проверяется при корректуре снимков?

Темы рефератов:

1. Технические средства, используемые при визуальном дешифрировании.
2. Досъемка не изобразившихся на снимках объектов при дешифрировании.

## Тема 16. Дешифрирование снимков для создания базовых карт

Задачи и содержание кадастрового дешифрирования снимков. Объекты дешифрирования при создании базовых карт. Технология дешифрирования и контроль результатов. Результаты дешифрирования снимков.

Контрольные вопросы:

1. Задачи, содержание и подготовительные работы при сельскохозяйственном дешифрировании.
2. Объекты дешифрирования при создании базовых карт земель масштаба 1:10 000...1:25 000 и их признаки.
3. Выбор съемочных систем и условий съемки для выполнения дешифровочных работ при составлении кадастровых карт и планов.
4. Технологии дешифрирования и контроль результатов.
5. Топографическое дешифрирование и его сравнительная характеристика.
6. Ландшафтное дешифрирование.
7. Дешифрирование снимков поселений для целей кадастра и инвентаризации земель.
8. Дешифрирование земель, не участвующих в сельскохозяйственном производстве.
9. Особенности дешифрирования изображений сельских населенных пунктов.
10. Особенности дешифрирования различных фотоматериалов.

Контроль качества дешифрирования.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Какие материалы и документы должны быть собраны при подготовке к сельскохозяйственному дешифрированию аэрофотоснимков?

Каково их назначение?

2. Основные различия в содержании сельскохозяйственного и топографического дешифрирования по основным классам объектов

(сельскохозяйственные угодья, леса, населенные пункты, гидрографические элементы, дороги), и какие объекты дешифрируются только в том или ином видах дешифрирования.

## Тема 17. Технологические схемы создания ЦММ

Методы и технологические средства автоматизированной обработки снимков. Цифровые способы ввода и преобразования фотоизображений. Создание и способы использования цифровых моделей местности (ЦММ). Цифровые модели рельефа (ЦМР), контуров (ЦМК) и земельноучетных кадастровых данных (ЦМЗ). ЦММ как основа комплексной автоматизации землеустроительных работ.

Контрольные вопросы:

1. Методика обновления планов и карт по материалам аэрофотосъемки. Степень старения картоматериала.
2. Методика обновления планов и карт с использованием материалов новой аэрофотосъемки .

Вопрос для самостоятельного изучения:

1. Стереоскопическое наблюдение снимков при сельскохозяйственном дешифрировании.

Темы рефератов:

1. Новые технологии в создании цифровых топографических карт и планов с использованием цифровых фотограмметрических станций и приборов.
2. Технологии и опыт создания цифровых топографических карт, планов, ортофотопланов по материалам аэрофотосъемки.
3. Цифровая технология прямого обновления топографической карты масштаба 1:200 000.
4. Влияние размера пикселя на точность измерений цифрового снимка и построения модели.

## Тема 18. Технологическая обработка снимков (компьютерная)

Комплексы технических средств автоматизированной обработки снимков. Обработка первичных материалов аэро- и космической съемки. Территориальные базы топографических и земельно- кадастровых данных, их структуры и информационные характеристики.

Контрольные вопросы:

1. Понятие о машинно-визуальном методе дешифрирования.
2. Понятие об автоматизированном методе дешифрирования.
3. Синтезирование цветных изображений. Выбор съёмочной системы для сельскохозяйственного дешифрирования.
4. Технология выбора спектральных зон при дистанционном зондировании.

Вопрос для самостоятельного изучения:

1. Какие задачи сельскохозяйственного назначения решают с использованием автоматизированного дешифрирования?

Темы рефератов:

1. Технические средства и технологии создания и обновления цифровых топокарт и планов.
2. Совершенствование технологии создания и использования фотокарт для кадастровых работ.
3. Технология быстрой обработки данных трехмерного аэроснимка.
4. Технология обработки гибридной графической информации.

## Тема 19. Дистанционное зондирование при обследовании и картографировании почв и растительности и создании геоинформационных систем

Понятие о почвенном картографировании с использованием аэро- и космических снимков. Геоботаническое дешифрирование аэро- и

космических снимков. Дистанционные наблюдения за состоянием сельскохозяйственных культур.

Контрольные вопросы:

1. Почвенное картографирование по материалам аэро- и космических съемок.
2. Геоботаническое дешифрирование и дистанционное наблюдение за состоянием сельскохозяйственных культур.
3. Дистанционные поиски грунтовых вод.
4. Использование материалов аэро- и космических съемок при создании геоинформационных систем.
5. Использование материалов аэро- и космических съемок для определения водной эрозии и составлении проектов рекультивации.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Особенности дешифрирования растительного покрова на аэрокосмических изображениях разных видов.
2. Особенности дешифрирования почвенного покрова на аэрокосмических изображениях разных видов и выявления нарушенных земель.
3. Основы индикационного и ландшафтного дешифрирования аэрокосмических изображений разных видов.

## Тема 20. Мониторинг земель дистанционными методами

Характеристика подсистем мониторинга земель дистанционными методами. Общие вопросы технологии земель дистанционными методами. Экологический мониторинг земель.

Контрольные вопросы:

1. Задачи, решаемые с помощью мониторинга земель дистанционными методами.

2. Основные этапы технологической схемы дистанционного мониторинга.
3. Особенности методологии дистанционного экологического мониторинга.
4. Экологическое дешифрирование аэрокосмических изображений разных видов.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Понятие Государственного мониторинга земель?
2. Как используют данные дистанционного мониторинга?

Тема реферата:

1. Фотограмметрическая обработка данных дистанционного зондирования при оценке геоэкосистем.

## СОДЕРЖАНИЕ

Общие методические указания	4
Библиографический список	6
Методические указания по изучению разделов курса	7
Приложение А	27

## ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ Вариант задания

выбирается по предпоследней и по последней цифре  
номера зачетной книжки.

Предпо- следняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1,40	2,41	3,42	4,43	5,44	6,45	7,46	8,47	9,48	10,49
	67,83	57,84	58,90	59,91	60,85	61,86	62,87	63,88	64,89	65,81
1	11,50	12,51	13,52	14,53	15,54	16,55	17,56	18,57	19,58	20,59
	91,37	90,62	89,25	88,69	87,70	86,71	85,72	84,73	83,74	82,75
2	21,60	22,61	23,62	24,63	25,64	26,65	27,66	28,67	29,68	30,69
	81,76	80,12	79,13	78,14	77,15	1,41	2,42	3,43	4,44	5,45
3	31,70	32,71	33,72	34,73	35,74	36,75	37,76	38,77	39,78	40,89
	6,46	7,26	8,20	9,40	10,47	11,48	12,49	13,50	14,51	15,52
4	41,80	42,81	43,82	44,83	45,84	46,85	47,86	48,87	49,88	50,79
	16,25	17,26	18,27	19,28	20,30	21,31	22,32	23,33	24,34	25,35
5	51,90	52,91	53,68	54,69	55,70	56,4	57,5	58,6	59,7	60,8
	26,36	27,37	28,38	29,77	30,78	31,79	32,88	33,46	34,47	35,48
6	61,30	62,31	63,32	64,33	65,34	66,35	67,36	68,37	69,38	70,39
	23,41	4,85	40,79	41,80	12,2	13,3	14,48	15,88	16,85	17,89
7	71,20	72,21	73,22	74,23	75,24	76,25	77,26	78,27	79,28	80,29
	6,46	5,50	37,46	55,86	45,8	41,56	42,54	35,48	43,11	53,68
8	81,10	82,11	83,12	84,13	85,14	86,15	87,16	88,17	89,18	90,19
	26,51	52,38	56,39	57,40	58,41	59,42	60,43	61,44	62,45	63,46
9	91,47	1,48	2,49	3,50	4,51	5,52	6,53	7,54	8,55	9,56
	64,14	65,17	66,25	67,26	68,37	69,40	70,27	71,28	72,22	73,21

Чепцова Анастасия Александровна

## ФОТОГРАММЕТРИЯ

### И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ

Методические указания по изучению дисциплины и задания для выполнения самостоятельных и контрольных работ для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры».

Подписано в печать.....2021 г.

Формат 60 x 90 1/16. Бумага типографическая. Печать RISOGRAPHTR  
1510.

Уч. - изд. л. 1,6

Тираж экз. Заказ...

ФГБОУ ВО «Приморская государственная сельскохозяйственная академия»  
692510, г. Уссурийск, проспект Блюхера, 44

Участок оперативной полиграфии ФГБОУ ВО ПГСХА  
692508, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8