ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н.Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.03.04 ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ**

Направление подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль) **Кадастр недвижимости**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ОПК-1 | Способен к решению задач профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные | ИОПК-1.1. Знает теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин; принципиальные особенности в области землеустройства и кадастров, предназначенные для конкретных производственно-технологических процессовИОПК-1.2. Умеет применять на практике фундаментальные знания в области землеустройства и кадастров.ИОПК-1.3. Владеет навыками построения технических схем и чертежей, навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа и естественнонаучные знания. |
| ОПК-4 | Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств. | ИОПК-4.1. Знает технологии цифровой фотограмметрической обработки снимковдля создания планов и карт для целей землеустройства и кадастров с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.ИОПК-4.2. Умеет выполнять комплекс фотограмметрических преобразованийснимков для получения специальной метрической информации; выполнятьспециальные виды дешифрирования.ИОПК-4.3. Владеет способностью использовать материалы дистанционного зондирования; навыками создания и обновления цифровых моделей местности и других картографических материалов для целей землеустройства и кадастров. |

Цель дисциплины: подготовить выпускника, обладающего знаниями о средствах и методах фотограмметрии и дистанционного зондирования Земли для решения инженерных задач при землеустройстве и земельно-кадастровых работах.

Задачи дисциплины:

* изучение основ фотограмметрии и дистанционного зондирования,
* изучение современных средств и методов аэрокосмических съемок для решения различных задач;
* изучение основ теории, методов и технологий фотограмметрической обработки аэрокосмических снимков для создания и обновления топографических, кадастровых карт и других документов о местности, а также решения других задач в различных областях науки и производства,
* изучение теоретических основ и методических приемов дешифрирования природных и социально-экономических объектов на аэро- и космических снимках.
* приобретение навыков работы с материалами аэро- и космических съемок;
* ознакомление со смежными с фотограмметрией и дистанционным зондированием областями знания и их базовыми принципами.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1. Дисциплины (модули), модуль Методы и средства решения задач по землеустройству и кадастру недвижимости.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 54 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 18 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | 36/- | - |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 54 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | -  |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108/3 |

Заочная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 12 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 4 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | 8/- | - |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 92 | - |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | 4 | - |
| контактная работа | 0.25 | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 3.75 | - |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 108/3 |

**4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей**).**

**4.1 Блоки (разделы) дисциплины.**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Физические основы аэро- и космических съемок Земли. |
| 2 | Аэро- и космические съемочные системы. |
| 3 | Фотографические съемочные системы. |
| 4 | Нефотографические съемочные системы. |
| 5 | Производство аэрофотосъемки. |
| 6 | Понятие о космической съемке Земли. |
| 7 | Одиночный снимок. |
| 8 | Стереопара снимков. |
| 9 | Фотосхемы и стереофотосхемы. |
| 10 | Цифровые модели местности, планы, карты. |
| 11 | Понятие о процессах, обеспечивающих преобразование снимков в цифровые модели и планы. |
| 12 | Обработка данных дистанционного зондирования. |
| 13 | Общие принципы дешифрирования материалов аэро- и космических съемок. |
| 14 | Дешифрирование материалов аэро- и космических съемок для создания базовых карт (планов) состояния и использования земель. |
| 15 | Технологические схемы создания цифровых моделей местности. |
| 16 | Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков. |
| 17 | Мониторинг земель дистанционными методами**.** |

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов):**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование блока (раздела) дисциплины** | **Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах** | **Практическая подготовка\*** |
| **Форма проведения занятия** | **Наименование видов занятий** |
| 1. | Физические основы аэро- и космических съемок Земли. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 2. | Аэро- и космические съемочные системы. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 3. | Фотографические съемочные системы. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 4. | Нефотографические съемочные системы. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 5. | Производство аэрофотосъемки. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 6. | Понятие о космической съемке Земли. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 7. | Одиночный снимок. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 8. | Стереопара снимков. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 9. | Фотосхемы и стереофотосхемы. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 10. | Цифровые модели местности, планы, карты. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 11. | Понятие о процессах, обеспечивающих преобразование снимков в цифровые модели и планы. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 12. | Обработка данных дистанционного зондирования. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 13. | Дешифрирование материалов аэро- и космических съемок. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 14. | Дешифрирование аэрофотоснимков для создания базовых карт (планов) состояния и использования земель. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| практическое занятие | выполнение практического задания |  |
| 15. | Технологические схемы создания цифровых моделей местности. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 16. | Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков. | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |
| 17. | Мониторинг земель дистанционными методами**.** | лекционное занятие | эвристическая беседа |  |

**\***Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

**5.1. Темы конспектов:**

1. Физические основы аэро- и космических съемок Земли.
2. Аэро- и космические съемочные системы.
3. Фотографические съемочные системы.
4. Нефотографические съемочные системы.
5. Производство аэрофотосъемки.
6. Понятие о космической съемке Земли.
7. Одиночный снимок.
8. Стереопара снимков.
9. Фотосхемы и стереофотосхемы.
10. Цифровые модели местности, планы, карты.
11. Понятие о процессах, обеспечивающих преобразование снимков в цифровые модели и планы.
12. Обработка данных дистанционного зондирования.
13. Дешифрирование материалов аэро- и космических съемок.
14. Дешифрирование аэрофотоснимков для создания базовых карт (планов) состояния и использования земель.
15. Технологические схемы создания цифровых моделей местности.
16. Общие сведения о технологии компьютерной интерпретационной обработки снимков.
17. Мониторинг земель дистанционными методами**.**

**5.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям:**

 *Тема: Одиночный снимок.*

*Изучение элементов центральной проекции.*

1. Элементы центральной проекции.

2. Прямая фотограмметрическая задача.

3. Обратная фотограмметрическая задача.

*Тема: Одиночный снимок.*

*Построение перспективы точек и отрезков, расположенных в предметной плоскости.*

1. Как в общем случае изображаются в картинной плоскости параллельные прямые пространства.
2. В чем геометрический смысл точек схода.

*Тема: Одиночный снимок.*

*Построение в предметной плоскости отрезков по их перспективе.*

1. Как взаимно располагаются прямые плоскости, параллельные основанию картины, и их перспективы (горизонтали) в картине? Является ли постоянным масштаб вдоль данной горизонтали?
2. В каком случае перспективы плоских фигур сохранят подобие заданным в предметной области?

 *Тема: Одиночный снимок.*

*Построение перспективы отвесных отрезков.*

1. От чего зависит величина перспективного изображения одинаковых по высоте отвесных отрезков?
2. Какие направления в картинной плоскости (на снимке) не имеют ис­кажений, вызванных рельефом местности?
3. В плоскости снимка даны перспективы деревьев. Как приближенно оп­ределить угол наклона этого снимка, если известныположение его главной точки и величина фокусного расстояния АФА?

 *Тема: Одиночный снимок.*

*Построение сетки квадратов на эпюре растяжения.*

1. Какую форму примет перспектива сетки квадратов, если αр = 0?
2. Почему масштаб по горизонтали — величина постоянная? Чему равен масштаб по горизонталям *hThT,hihi*
3. Какие углы в картине равны соответственным углам в предметной пло­скости?
4. Как на эпюре растяжения изобразятся диагонали сетки квадратов, за­данной в плоскости Е?

 *Тема: Одиночный снимок.*

*Преобразование наклонного снимка в горизонтальный на эпюре сложения.*

1. Чему равен масштаб по горизонтали hсhс? Чему равны смещения точек, расположенных на hсhс, из угла наклона снимка?
2. Какие направления не искажены на снимке и почему?
3. Какова связь между положением точек на снимке и их смещением из-за угла наклона?
4. Какова связь между смещением точек и изменением масштаба снимка, вызванных влиянием его наклона?

 *Тема: Одиночный снимок.*

*Вычисление удаления точек от заданной точки, а также масштаба соответствующего горизонтального фотоснимка.*

1. Формулы определения масштаба снимка.
2. Что такое фокусное расстояние, высота фотографирования, угол наклона фотоснимка.
3. Формулы определения расстояния до точек.

*Тема: Одиночный снимок.*

*Определение масштаба аэрофотоснимка.*

1. Формула определения масштаба аэрофотоснимка.

*Тема: Одиночный снимок.*

*Определение фокусного расстояния, которым произведена аэрофотосъёмка.*

1. Что такое фокусное расстояние, высота фотографирования.
2. Формула определения фокусного расстояния.

*Тема: Цифровые модели местности, планы, карты.*

*Вычисление геодезических координат точек местности по результатам обработки стереопары наземных фотоснимков и определение их точности.*

1. Формулы связи между геодезическими и фотограмметрическими координатами.

*Тема: Обработка данных дистанционного зондирования.*

*Выполнение автоматической систематической геометрической коррекции растровых данных по математической модели. Определение проекции и зоны. Работа с гистограммой изображения. Измерение расстояний, площадей и углов.*

1. Что называют геометрической коррекцией?
2. Что такое проекция?
3. Что такое зона?
4. Что представляет собой гистограмма?

*Тема: Обработка данных дистанционного зондирования.*

*Автоматический расчет масок (температуры земной поверхности и NDVI), создание градиентной палитры.*

1. Что такое маска?
2. Что такое NDVI?

*Тема: Обработка данных дистанционного зондирования.*

*Интерпретация комбинаций каналов данных дистанционного зондирования.*

1. Сколько каналов у ИСЗ Landsat TM/ETM+/OLI. Назовите их.

*Тема: Дешифрирование аэрофотоснимков для создания базовых карт
(планов) состояния и использования земель.*

*Дешифрирование космического снимка и составление фрагмента топографической карты.*

1. Прямые дешифровочные признаки.
2. Факторы, влияющие на тон (яркость) изображения.
3. Вычисление размера объекта по его тени.
4. Способы определения масштаба изображения.
5. Типы формы объектов.
6. Классификация объектов по контрасту изображения.
7. Понятие структуры изображения. Типы структур.
8. Понятие текстуры изображения. Типы текстуры изображений.
9. Правила дешифрирования зданий и сооружений.
10. Правила дешифрирования проезжих частей улиц.
11. Правила дешифрирования растительности.
12. Правила дешифрирования производственных и административных сооружений.
13. Правила дешифрирования электротехнических сооружений.
14. Правила дешифрирования объектов гидрографии.
15. Правила дешифрирования дорожной сети.
16. Правила дешифрирования растительности.
17. Правила графического оформления надписей на снимке.
18. Примеры дешифрирования по косвенным признакам.

 **5.3. Перечень практических заданий:**

*(задания выполняются по материалам, предложенным преподавателем)*

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая №1. Тема: Изучение элементов центральной проекции

Задание1. Выполнить построения в плоскости главного вертикала.

Задание2. Выполнить построение остальных основных плоскостей и линий.

Задание 3: Выполнить дополнительные построения, связанные с решением прямой и обратной задач.

Задание 4: Определить, чему равны расстояния при заданных элементах центральной проекции.

Задание 5: Результаты свести в таблицу и показать в графическом виде.

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая работа №2. Тема: Построение перспективы точек и отрезков, расположенных в предметной плоскости.

Задание 1. По заданным элементам центральной проекции построить пространственный чертеж.

Задание 2. Построить на картине пространственного чертежа перспективу заданных в предметной плоскости точек и заштриховать одну из проектирующих плоскостей.

Задание 3: Найти положение точки схода для перспектив параллельных друг другу отрезков, заданных в плоскости. Построить перспективы этих отрезков.

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая работа №3. Тема: Построение в предметной плоскости отрезков по их перспективе.

Задание 1. По заданным элементам центральной проекции построить пространственный чертеж.

Задание 2: Построить в предметной плоскости отрезки, соответственные заданным взаимно параллельным отрезкам картины.

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая работа №4. Тема: Построение перспективы отвесных отрезков.

Задание 1: По заданным элементам центральной проекции построить пространственный чертеж.

Задание 2: Построить заданные отвесные отрезки, основыния или вершина которых совмещены с плоскостью.

Задание 3: На картине построить перспективы отвесных отрезков, используя отвесные проектирующие плоскости.

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая работа №5. Тема: Построение сетки квадратов на эпюре растяжения.

Задание 1. По заданным элементам центральной проекции построить эпюр растяжения, взяв необходимые расстояния с построенных ранее пространственных чертежей.

Задание 2. В плоскости построить заданную сетку квадратов.

Задание 3: Проанализировать полученную перспективу с точки зрения влияния наклона картины на измерение масштаба изображения, искажения отрезков, углов, площадей.

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая работа №6. Тема: Преобразование наклонного снимка в горизонтальный на эпюре сложения.

Задание 1: По заданным значениям угла наклона снимка, фокусного расстояния АФА, формата снимка, масштаба построения провести начальные построения.

Задание 2: Выполнить преобразование наклонного снимка в горизонтальный.

Задание 3: Соединить точки горизонтального снимка, соответственные вершинам наклонного снимка.

Задание 4: Выполнить анализ изменения масштаба, смещения точек, искажения отрезков и площадей на наклонном снимке.

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая работа №7. Тема: Вычисление удаления точек от заданной точки, а также масштаба соответствующего горизонтального фотоснимка.

Задание 1. Выполнить вычисления, согласно индивидуальному заданию.

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая работа №8. Тема: Определение масштаба аэрофотоснимка.

Задание 1: Выполнить вычисления, согласно индивидуальному заданию

*Тема: Одиночный снимок.*

Практическая №9. Тема: Определение фокусного расстояния, которым произведена аэрофотосъёмка.

Задание 1: Выполнить вычисления, согласно индивидуальному заданию.

*Тема: Цифровые модели местности, планы, карты.*

Практическая №10. Тема: Вычисление геодезических координат точек местности по результатам обработки стереопары наземных фотоснимков и определение их точности.

Задание 1: Начертить схему расположения снимков, согласно индивидуальному заданию.

Задание 2: Вычислить плоские координаты.

Задание 3: Вычислить фотограмметрические координаты.

Задание 4: Вычислить величины.

Задание 5: Вычислить приращения.

Задание 6: Вычислить геодезические координаты.

Задание 3: Определить точность вычисленных координат.

*Тема: Обработка данных дистанционного зондирования.*

Практическая №11. Тема: Выполнение автоматической систематической геометрической коррекции растровых данных по математической модели. Определение проекции и зоны. Работа с гистограммой изображения. Измерение расстояний, площадей и углов.

Задание 1: Выполнить автоматическую систематическую геометрическую коррекцию.

Задание 2: Определить проекцию и зону.

Задание 3: Настроить отображение RGB в натуральных цветах.

Задание 4: Настроить гистограмму изображения, обращая внимание на читаемость.

Задание 5: Выполнить измерения расстояний, площадей и углов различных объектов.

*Тема: Обработка данных дистанционного зондирования.*

Практическая №12. Тема: Автоматический расчет масок (температуры земной поверхности и NDVI), создание градиентной палитры.

Задание 1: Настроить отображение RGB в натуральных цветах.

Задание 2: Выполните расчет маски NDVI и загрузить ее.

Задание 3: Отобразить маску, используя градиентную палитру.

Задание 4: Выполнить расчет маски температуры земной поверхности и загрузить ее.

Задание 5: Отобразить маску, используя градиентную палитру.

Задание 6: Используя растровый калькулятор, пересчитать маску температуры земной поверхности из градусов Кельвина в градусы Цельсия.

*Тема: Обработка данных дистанционного зондирования.*

Практическая №13. Тема: Интерпретация комбинаций каналов данных дистанционного зондирования.

Задание 1: Выполнить 10 вариантов интерпретаций каналов.

Задание 2: Определить, какая из интерпретаций подходит для землепользования.

*Тема: Дешифрирование аэрофотоснимков для создания базовых карт (планов) состояния и использования земель.*

Практическая №14. Тема: Дешифрирование космического снимка и составление фрагмента топографической карты.

Задание 1: Составить описание прямых дешифровочных признаков пяти разнотипных объектов фрагмента космического снимка. Выявить и описать косвенные дешифровочные признаки тех же объектов. Описание признаков оформить в виде журнала. Объекты пронумеровать на копии фрагмента снимка и в журнале дешифровочных признаков

Задание 2: Пользуясь условными знаками для топографических карт масштаба 1:10 000 и пояснениями к ним, выполнить дешифрирование фрагмента космического снимка и составить соответствующий фрагмент топографической карты. Оформить работу, используя цветные карандаши и ручки.

**5.4. Вопросы для устного опроса:**

1. Какие критерии положены в основу классификации съемочных систем.
2. Что означает термин «фотограмметрическая точность» съемочной системы? Можно ли считать точной фотограмметрической системой съемочную систему со значительными, но известными по величине и направлению деформациями?
3. Что можно считать «фотометрическим шумом» в съемочных системах?
4. Каков физический смысл понятий «линейная разрешающая способность» съемочной си­стемы, «разрешение» съемочной системы.
5. Какие химические преобразования вещества являются основой фотографи­ческого процесса?
6. Каковы преимущества кадровых телевизионных систем по сравнению с фо­тографическими?
7. Как строится изображение в сканирующих системах?
8. Каковы преимущества и недостатки сканеров по сравнению с кадровыми съемочными си­стемами?
9. В чем заключается принцип получения изображения в тепловых съе­мочных системах?
10. Какие достоинства имеют цифровые съемочные системы.
11. Каковы особенности получения изображений лазерными съемочными система­ми?
12. В чем заключается метод активной радиолокации?
13. Какие достоинства и недостатки имеют изображения, полученные с помощью радиолокационных станций?
14. Как подразделяют аэрофотосъемку?
15. Какие критерии определяют фото­грамметрическое качество материалов аэрофотосъемки?
16. По каким параметрам оценивают фотографическое качество аэрофотоснимков?
17. Каковы особенности проведения аэрофотосъемки застроенных территорий?
18. Как организуют заказ на аэрофотосъемку?
19. Какие матери­алы получает заказчик от исполнителя аэрофотосъемочных работ?
20. Какие факторы проведения космических съемок определяют особые гео­метрические и изобразительные свойства получаемых снимков?
21. По каким ор­битам движется космический летательный аппарат при проведении съемок? В чем преимущества каждой из них?
22. В чем заключаются отличия производства космических съемок от аэро­съемок?
23. Основные элементы центральной проекции.
24. Изменение масштаба снимка вследствие его наклона.
25. Искажения площадей на наклонном снимке.
26. Искажения направлений на наклонном снимке.
27. Смещение точек снимка вследствие влияния рельефа местности.
28. Влияние рельефа местности на изменение масштаба изображения отдельных участков местности.
29. Искажение площадей вследствие влияния рельефа местности.
30. Влияние рельефа на искажение направлений на снимке.
31. Совместное влияние рельефа местности и угла наклона снимка на его геометрические свойства.
32. Можно ли увеличить глубину стереоскопического зрения?
33. Как получить «стереопортрет» любительской фотокамерой?
34. Можно ли стереоскопически рассматривать снимки, полученные с помощью нефотографических съемочных систем?

**6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | № блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | Разделы 1-17 | Проверка наличия конспектов.Устный опрос, тест. |
| 2 | Разделы 1-17 | Проверка практических заданий. |

**6.2. Примеры оценочных средств для текущего контроля успеваемости**

***Темы конспектов.***

Представлены в разделе 5.1.

***Вопросы для подготовки к практическим работам***

Представлены в разделе 5.2.

***Перечень практических заданий.***

Представлены в п. 5.3.

***Вопросы для устного опроса.***

Представлены в п. 5.4.

***Примеры тестовых заданий.***

1. Выберите правильный вариант ответа.

Научная дисциплина, изучающая способы определения формы, размеров и пространственного положения объектов в заданной координатной системе по их фотографическим изображениям, называется:

1. фотограмметрия

2. картография

3. геодезия

4. землеустройство

2.Выберите правильный вариант ответа.

Комплекс процессов, выполняемых для создания топографических или специальных карт и планов по материалам аэрофотосъемки, называют:

1. фототопографической съемкой

2. космической съемкой

3. теодолитной съемкой

4. аэрофотосъемкой

3.Выберите правильный вариант ответа.

Процесс распознавания изображенных на снимках объектов и определения их характеристик, называется:

1. картографированием

2. дешифрированием

3. построением цифровых моделей рельефа

4. топографической съемкой

4.Выберите правильный вариант ответа.

Контурные точки, опознанные на снимках, необходимые для преобразования изображения снимка и представления конечных результатов в требуемой координатной системе, называются:

1. высотными точками

2. контурными точками

3. геодезическими точками

4. опорными точками

5.Выберите правильный вариант ответа.

Совокупность работ по получению изображения местности с воздушных или космических летательных аппаратов, называется:

1. аэро- и космической съемкой

2. теодолитной съемкой

3. тахеометрической съемкой

4. мензульной съемкой

6.Выберите правильный вариант ответа.

Неконтактное изучение Земли и других планет, ее поверхности и недр, отдельных объектов и явлений путем регистрации и анализа их собственного или отраженного ими электромагнитного излучения, называется:

1. цифровой обработкой снимков

2. полевым дешифрированием

3. дистанционным зондированием

4. камеральной обработкой

7.Выберите правильный вариант ответа.

Съемочные системы, в зависимости от используемого для съемки излучения делят на:

1. оперативные и активные

2. оперативные и активные

3. пассивные и оперативные

4. пассивные и активные

8.Выберите правильный вариант ответа.

По используемому при съемке диапазону спектра электромагнитного излучения съемочные системы делят на работающие в:

1. фотограмметрическом и радиодиапазоне

2. оптическом и радиодиапазоне

3. телевизионном и радиодиапазоне

4. кадровом и телевизионном диапазоне

9.Выберите правильный вариант ответа.

 По способу формирования изображения съемочные системы подразделяют на:

1. кадровые и сканирующие

2. фотограмметрические и радиолокационные

3. кадровые и телевизионные

4. телевизионные и сканирующие

10.Выберите правильный вариант ответа.

Съемочные системы, в которых изображение строится в виде двумерной непрерывной записи яркостей элементов ландшафта, называются:

1. сканирующими

2. съемочными

3. оптическими

4. кадровыми

11.Выберите правильный вариант ответа.

Съемочные системы, с помощью которых регистрация излучения выполняется последовательно по элементам и строкам или полосам, называются:

1. съемочными

2. сканирующими

3. оптическими

4. кадровыми

12.Выберите правильный вариант ответа.

В зависимости от числа одновременно используемых при съемке спектральных каналов съемочные системы могут быть:

1. панхроматическими и мультиспектральными

2. съемочными и электромагнитными

3. панхроматическими и техническими

4. мультиспектральными и механическими

13.Выберите правильный вариант ответа.

Вид излучения используемый в аэро- и космических съемках:

1. электромагнитное

2. инфракрасное

3. рентгеновское

4. ультрафиолетовое

14.Выберите правильный вариант ответа.

 Пассивные системы съемки, это:

1. Радиолокационные

2. Оптические

3. Кадровые

4. Механические

15.Выберите правильный вариант ответа.

 Отношение монохроматической яркости объекта в данном направлении к яркости идеально рассеивающей, полностью отражающей радиацию поверхности в том же направлении наблюдения при одинаковых условиях их освещения, называется:

1. Коэффициентом спектральной яркости

2. Коэффициентом интегрального правдоподобия

3. Коэффициентом изохроматической яркости

4. Коэффициентом дифференциального отношения яркостей

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| печатные издания | ЭБС (адрес в сети Интернет) |
| 1. | Фотограмметрия: учебное пособие | Козин Е.В., Карманов А.Г., Карманова Н.А. | Санкт-Петербург: Университет ИТМО | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 2. | Мониторинг землепользования по данным дистанционного зондирования Земли: учебное пособие | Идрисов И. Р. | Тюмень: Тюменский государственный университет | 2018 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 3. | Дистанционное зондирование Земли: учебное пособие | Соловицкий А.Н. | Кемерово: Кемеровский государственный университет | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 5. | Геоинформационные системы: учебное пособие | Гиниятуллина О.Л., Хорошева Т.А. | Кемерово: Кемеровский государственный университет | 2018 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 6. | Составление плана местности по результатам геодезических съемок: учебное пособие | Русинова Н.В. | Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет | 2017 |  | <http://biblioclub.ru> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости):**

Не используются

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).