



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні групи забезпечення
спеціальності 193 Геодезія та землеустрій
від « 04 » 23 2024 року
протокол № 5
Голова групи  (Ляшенко Г.В.)

УЗГОДЖЕНО

Декан гідрометеорологічного інституту
 (Овчарук В.А.)

СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни
**МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

(назва навчальної дисципліни)

193 Геодезія та землеустрій

(шифр та назва спеціальності)

Землеустрій і кадастр

(назва освітньої програми)

бакалавр

(рівень вищої освіти)

денна

(форма навчання)

1

(рік навчання)

2

(семестр навчання)

8 / 240

(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік

(форма контролю)

Автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища

(кафедра)

Одеса, 2024 р.

Автори: Перелигін Б.В., завідувач кафедрою АСМНС, к.т.н., доцент
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища від «01» березня 2021 року, протокол № 9.

Викладачі: лекції: Перелигін Б.В., завідувач кафедрою АСМНС, к.т.н., доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

лабораторні роботи: Перелигін Б.В., завідувач кафедрою АСМНС, к.т.н., доцент
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)



Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Ознайомлення фахівців з геодезії та землеустрою з основами дистанційного зондування навколишнього середовища та фотограмметрії
Компетентність	К08 Здатність показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії і землеустрою
Результат навчання	ПР14 Знати теоретичні основи дистанційного зондування Землі та фотограмметрії
Базові знання	1. Про основні методи дистанційного зондування Землі. 2. Про основи фотограмметрії.
Базові вміння	1 Оперувати з даними моніторингу та результатами їх фотограмметричної обробки.
Базові навички	1. Використовувати надбані знання для опанування своєю спеціальністю.
Пов'язані силлабуси	немає
Попередня дисципліна	немає
Наступна дисципліна	немає
Кількість годин	лекції: 60 практичні заняття: - лабораторні заняття: 60 семінарські заняття: - самостійна робота студентів: 120

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	Методи дистанційного зондування		
	• Вступ	2	1
	• Поняття про дистанційне зондування Землі	2	1
	• Радіолокаційне зондування	4	2
	• Лазерне зондування	2	1
	• Мікрохвильове зондування	2	1
	• Акустичне зондування	2	1
	• Літакове зондування	4	2
	• Супутникове зондування	4	2
	Всього за ЗМ-Л1	22	11
ЗМ-Л2	Фотограмметрія		
	• Фотограмметрія і її застосування в різних областях діяльності людини	2	1
	• Стереоскопічне спостереження і вимірювання знімків	2	1
	• Фотограмметричні прилади і системи	2	2
	• Точність фотограмметричної обробки знімків	4	2
	• Системи координат і елементи орієнтування знімків	4	2
	• Перетворення систем координат	4	2
	• Побудова геометричної моделі об'єкту	4	2
	• Технологія створення та оновлення карт по знімках	4	2
	• Фототріангуляція	4	2
	• Одержання цифрової та графічної інформації про об'єкт по знімках	4	2
	• Створення топографічних карт за матеріалами наземної стереофототопографічної зйомки	2	2
	• Створення карт по космічних знімках	2	2
	Всього за ЗМ-Л2	38	22
	Разом:	60	33

Консультації:

Перелигін Борис Вікторович, четвер, ауд. 129 НЛК № 1.

2.2. Практичний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	Практичний модуль		
	1. Робота з оптичним стереоскопом	4	9
	2. Склад і принцип роботи станції прийому супутникової інформації КОСМЕК	2	9
	3. Одержання супутникової інформації із застосуванням станції КОСМЕК	10	9
	4. Дешифрування космічних знімків	6	9
	5. Обробка даних з космічних систем дистанційного зондування	6	9
	6. Дослідження способів обробки і методів візуалізації інформації в системі комп'ютерної математики	12	9
	7. Дослідження процесу перетворення супутникових даних в зображення	10	9
8. Топографічне прив'язування супутникового знімка	10	9	
Разом:		60	72

Перелік лабораторій:

1. Лабораторія 201 НЛК № 2.

Перелік лабораторного обладнання:

1. Комп'ютери.

2. Система комп'ютерної математики МатЛаб.

Консультації:

Перелигін Борис Вікторович, четвер, ауд. 128 НЛК № 1.

2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	11	1-6 тижні
	• Підготовка до модульної контрольної роботи № 1	5	1-6 тижні
	• Модульна контрольна робота № 1 (обов'язкова)		6 тиждень
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	22	7-15 тижні
	• Підготовка до модульної контрольної роботи № 2	5	7-15 тижні
	• Модульна контрольна робота № 2 (обов'язкова)		15 тиждень
ЗМ-П1	• підготовка до усного опитування напередодні відповідної лабораторної роботи (обов'язкове)	6x8=48	1-15 тижні
	• підготовка до захисту звіту з лабораторних робіт	3x8=24	1-15 тижні

	(обов'язковий)		
	Підготовка до залікової контрольної роботи	5	15 тиждень
	Разом:	120	

1. Методика проведення та оцінювання *контрольного заходу для ЗМ-Л1.*

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л1 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-1 тестового типу в якій студенти відповідають на 30 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-1 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 30 балів або 1 бал за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь менше ніж на 18 запитань – незадовільно (менше 18 балів), правильна відповідь на 18...21 запитання – задовільно (18...21 бал), правильна відповідь на 22...26 запитань – добре (22...26 балів), правильна відповідь на 27 і більше запитань – відмінно (27...30 балів).

2. Методика проведення та оцінювання *контрольного заходу для ЗМ-Л2.*

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л2 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-2 тестового типу в якій студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-2 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 20 балів або 1 бал за одну правильну відповідь. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу: правильна відповідь менше ніж на 12 запитань – незадовільно (менше 12 балів), правильна відповідь на 12...14 запитань – задовільно (12...14 балів), правильна відповідь на 15...17 запитань – добре (15...17 балів), правильна відповідь на 18 і більше запитань – відмінно (18...20 балів).

3. Методика підсумкового оцінювання контрольних заходів *для всіх лекційних модулів.*

Підсумкова оцінка за всі лекційні модулі дорівнює сумі набраних балів за лекційні модулі ЗМ-Л1, ЗМ-Л2 яка не може перевищувати 50 балів.

4. Методика проведення та оцінювання *контрольного заходу для ЗМ-П1.*

За весь практичний модуль встановлена максимальна оцінка 50 балів. За кожен з восьми лабораторних робіт встановлена максимальна оцінка 6,25 балів.

Контроль по кожній лабораторній роботі проводиться в формі:

- усного опитування при підготовці до кожної лабораторної роботи з метою допуску до її виконання (кількість запитань – до 3, максимальна кількість балів – 3),
- захисту *результатів* лабораторної роботи наведених у звіті до лабораторної роботи (кількість запитань залежить від ходу виконання

студентом роботи і якості звіту, максимальна кількість балів – 3,25).

Для кожної лабораторної роботи, якщо студент за усне опитування одержав 1 бал він не допускається до виконання роботи, а якщо більше – допускається.

Підсумковою оцінкою за кожну лабораторну роботу буде сума балів за усне опитування і захист результатів.

Підсумковою оцінкою за весь практичний модуль буде сума балів за всі лабораторні роботи. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу для ЗМ-П1: менше 30 балів – незадовільно, 30...36,9 балів – задовільно, 37...44,9 – добре, 45 балів і більше – відмінно.

5. Методика оцінювання за **всіма змістовними модулями**.

Підсумковою оцінкою за всіма змістовними модулями (ОЗ) буде сума балів за лекційні модулі і за практичний модуль.

6. Методика проведення та оцінювання **підсумкового контрольного заходу**.

Підсумковий контрольний захід проводиться у формі залікової контрольної роботи (ЗКР) тестового типу в якій студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання залікової контрольної роботи визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за залікову контрольну роботу (ОЗКР) складає 100 балів. Оцінка еквівалентна відсотку правильних відповідей на запитання. Критерії оцінювання результатів залікової контрольної роботи: менше 60 балів – незадовільно, 60...73,9 балів – задовільно, 74...89,9 балів – добре, 90 балів і більше правильних відповідей – відмінно.

7. Методика підсумкового оцінювання за **дисципліну**.

Сума балів, яку одержав студент за лекційні модулі, за практичний модуль і за залікову контрольну роботу формують інтегральну оцінку студента з навчальної дисципліни. Інтегральна оцінка (В) за дисципліну розраховується за формулою:

$$B = 0,75 \times OZ + 0,25 \times OZKP,$$

де ОЗ – кількісна оцінка (у балах від максимально можливої в 100 балів) за всіма змістовними модулями, ОЗКР – кількісна оцінка (у балах від максимально можливої в 100 балів) залікової контрольної роботи.

Інтегральна оцінка (В) за дисципліну за всіма системами оцінювання наведена у наступній таблиці:

Визначення	За системою університету (у відсотках)	За національною системою	За шкалою ECTS
відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100	зараховано	A
вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89,9	зараховано	B
в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74 – 81,9	зараховано	C
непогано, але зі значною кількістю помилок	64 – 73,9	зараховано	D
виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63,9	зараховано	E
з можливістю перескладання	35 – 59,9	не зараховано	FX
з обов'язковим повторним курсом навчання	1 – 34,9	не зараховано	F

При цьому позитивна інтегральна оцінка з дисципліни (зараховано) одержується студентом за наступних умов:

- студент не має наприкінці семестру заборгованості з дисципліни,
- студент має на останній день семестру підсумкову суму балів поточного контролю достатню для одержання позитивної оцінки ($OZ \geq 60\%$),
- студент має $OZKP \geq 50\%$ від максимально можливої суми балів за залікову контрольну роботу.

3. РЕКОМЕНДАЦІ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни „Методи дистанційного зондування навколишнього середовища”:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;
- після засвоєння змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на „питання самоперевірки”, що наведені у даному силабусі і відповідній літературі;
- якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольних робіт, то потрібно звернутись до викладача, який читав лекції.

3.1. Модуль ЗМ-Л1 „Методи дистанційного зондування”

3.1.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л1 формують у студентів уявлення про методи

дистанційного зондування навколишнього середовища.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на особливості методів зондування довкілля.

3.1.2. Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л1 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни „Методи дистанційного зондування навколишнього середовища”, наведені нижче:

- 1 Що таке електромагнітна хвиля? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 2 Властивості електромагнітних хвиль [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 3 Охарактеризуйте способи радіолокаційного спостереження [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 4 Методи огляду простору [ЗМ-Л1, Л 3, с. 4]
- 5 Вимірювання кутових координат [ЗМ-Л1, Л 3, с. 5]
- 6 Вимірювання дальності об'єктів [ЗМ-Л1, Л 3, с. 8]
- 7 Поясніть принцип дії імпульсної РЛС [ЗМ-Л1, Л 3, с. 9]
- 8 Поясніть принцип дії доплерівської РЛС [ЗМ-Л1, Л 3, с. 11]
- 9 Характеристики антен РЛС та їхній вплив на параметри прийнятого радіолокаційного сигналу [ЗМ-Л1, Л 3, с. 21]
- 10 Технічні характеристики РЛС [ЗМ-Л1, Л 3, с. 20]
- 11 Тактичні характеристики РЛС [ЗМ-Л1, Л 3, с. 23]

- 12 Охарактеризуйте процеси взаємодії електромагнітних хвиль з атмосферою [ЗМ-Л1, Л 3, с. 30]
- 13 Що таке ефективна площа поглинання та розсіювання частинки? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 32]
- 14 Розрізняльний об'єм РЛС [ЗМ-Л1, Л 3, с. 25]
- 15 Основне рівняння радіолокації [ЗМ-Л1, Л 3, с. 40]
- 16 Поняття про коефіцієнт заповнення діаграми направленості [ЗМ-Л1, Л 3, с. 43]
- 17 Що таке потенціал метеорологічної РЛС? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]
- 18 Що таке відбивна здатність метеоцілі? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]

- 19 Які вимоги існують до РЛС метеорологічного призначення та з чим вони пов'язані? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 45]
- 20 Зв'язок метеопараметрів із радіолокаційним відбиттям [ЗМ-Л1, Л 3, с. 40]
- 21 Залежність параметрів зондування від довжини електромагнітної хвилі [ЗМ-Л1, Л 3, с. 40]
- 22 Послаблення радіохвиль на гідрометеоутворюваннях атмосфери [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]
- 23 Вимірювання швидкості та напрямку вітру доплерівськими РЛС [ЗМ-Л1, Л 3, с. 58]

- 24 Які існують види поляризації електромагнітних хвиль? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 61]
- 25 Поясніть фізичний механізм деполіризації радіохвиль при їхньому відбитті гідрометеорними частинками [ЗМ-Л1, Л 3, с. 63]

- 26 Що таке лазери? Особливості їхнього випромінювання [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 27 Класифікація лазерів [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 28 Фізичні принципи роботи лазерів [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 29 Твердотільні лазери [ЗМ-Л1, Л 4, с. 4]
- 30 Газові, рідинні та хімічні лазери [ЗМ-Л1, Л 4, с. 5]
- 31 Напівпровідникові лазери [ЗМ-Л1, Л 4, с. 7]
- 32 Методи модуляції лазерного випромінювання [ЗМ-Л1, Л 4, с. 9]
- 33 Оптичні методи далекометрії та локації [ЗМ-Л1, Л 4, с. 17]
- 34 Охарактеризуйте ефекти при взаємодії лідарного сигналу з об'єктами природного середовища [ЗМ-Л1, Л 4, с. 12]

- 35 Характеристики радіотеплового випромінювання тіл [ЗМ-Л1, Л 5, с. 1]
- 36 Залежність спектральної яскравості абсолютно чорного тіла від довжини хвилі в радіодіапазоні [ЗМ-Л1, Л 5, с. 1]
- 37 Що таке яскрава температура? [ЗМ-Л1, Л 5, с. 3]
- 38 Як оцінюється випромінювальна здатність природних об'єктів? [ЗМ-Л1, Л 5, с. 4]
- 39 Яким чином формується теплове випромінювання об'єктів? [ЗМ-Л1, Л 5, с. 5]
- 40 Як відбувається радіотеплове випромінювання атмосфери? [ЗМ-Л1, Л 5, с. 5]
- 41 Технічні засоби мікрохвильового зондування [ЗМ-Л1, Л 5, с. 7]
- 42 Поясніть можливість визначення вертикальних профілів температури атмосфери за допомогою радіометрів [ЗМ-Л1, Л 5, с. 8]

- 43 Властивості акустичних хвиль, що можуть використовуватися в якості метричних [ЗМ-Л1, Л 6, с. 1]
- 44 Охарактеризуйте вплив вологості повітря на ступінь послаблення акустичного сигналу [ЗМ-Л1, Л 6, с. 1]
- 45 Поясніть принцип акустичного зондування [ЗМ-Л1, Л 6, с. 3]
- 46 Фізичні основи радіоакустичного зондування [ЗМ-Л1, Л 6, с. 5]
- 47 Що таке дифракція Брегга? [ЗМ-Л1, Л 6, с. 6]
- 48 Вибір довжин хвиль у системах радіоакустичного зондування [ЗМ-Л1, Л 6, с. 7]

- 49 Особливості літакового зондування [ЗМ-Л1, Л 7, с. 1]
- 50 Які прилади використовують у сучасних літакових радіолабораторіях? [ЗМ-Л1, Л 7, с. 2]

- 51 Що таке супутникова орбіта? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 1]

- 52 Елементи супутникової орбіти [ЗМ-Л1, Л 8, с. 3]
- 53 Типи супутникових орбіт [ЗМ-Л1, Л 8, с. 5]
- 54 Які існують орбіти метеорологічних супутників? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 6]
- 55 В чому суть дистанційного зондування навколишнього середовища? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 8]
- 56 На чому засновані пасивні методи моніторингу? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 10]
- 57 На чому засновані активні методи моніторингу? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 58 Що являє собою супутник для моніторингу навколишнього середовища? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 59 Призначення комплексу наукової апаратури штучного супутника Землі [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 60 Призначення комплексу службової апаратури штучного супутника Землі [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 61 Як здійснюється сканування? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 62 Які вимоги надаються до космічної гідрометеорологічної інформації? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 21]
- 63 Які існують види космічних знімків? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 23]
- 64 Що таке багатоспектральний знімок? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 25]
- 65 Які існують види супутникових даних? [ЗМ-Л1, Л 8, с. 28]

3.2. Модуль ЗМ-Л2 „Фотограмметрія”

3.2.1. Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л2 формують у студентів уявлення про фотограмметрію.

При вивченні цих розділів необхідно звернути увагу на методи складання та оновлення топографічних карт.

3.2.2. Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л2 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння дисципліни „Методи дистанційного зондування навколишнього середовища”, наведені нижче:

- 1 Що вивчає фотограмметрія ? [ЗМ-Л2, Л 1, с. 1]
- 2 Які переваги має фотограмметрія перед безпосередніми промірами ? [ЗМ-Л2, Л 1, с. 1]
- 3 Як відрізняють зйомки в залежності від середовища зйомки ? [ЗМ-Л2, Л 1, с. 5]
- 4 Які існують види зйомок в залежності від діапазону хвиль ? [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 5 Вікна прозорості атмосфери [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 6 Особливості зйомки для картографічних цілей в різних діапазонах [ЗМ-Л2,

- Л 1, с. 6]
- 7 Види знімальних систем [ЗМ-Л2, Л 1, с. 7]
 - 8 Принципи роботи знімальних систем [ЗМ-Л2, Л 1, с. 8]
 - 9 Цифрова карта [ЗМ-Л2, Л 1, с. 9]
 - 10 Основні елементи центральної проекції кадрового фотознімку [ЗМ-Л2, Л 1, с. 10]

 - 11 Суть монокулярного зору [ЗМ-Л2, Л 2, с. 1]
 - 12 Суть бінокулярного зору [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
 - 13 Кут конвергенції при бінокулярному зорі [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
 - 14 Паралактичні промені [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
 - 15 Фізіологічні паралакси [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
 - 16 Мінімальний фізіологічний паралакс [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
 - 17 Стереопара [ЗМ-Л2, Л 2, с. 4]
 - 18 Стереоскопічна модель [ЗМ-Л2, Л 2, с. 4]
 - 19 Особливості стереомоделі [ЗМ-Л2, Л 2, с. 4]
 - 20 Стереоефект [ЗМ-Л2, Л 2, с. 5]
 - 21 Умови одержання стереопари [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
 - 22 Умови з'явлення «мертвих зон» при спостереженні об'ємного зображення [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
 - 23 Умови спостереження стереомоделі [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
 - 24 Оптичний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
 - 25 Анагліфічний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 26 Полярійдний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 27 Обтюраторний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 28 Растровий спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 29 Робоча площа знімку [ЗМ-Л2, Л 2, с. 8]
 - 30 Робоча площа стереопари [ЗМ-Л2, Л 2, с. 8]
 - 31 Способи стереоскопічного вимірювання знімків [ЗМ-Л2, Л 2, с. 9]
 - 32 Спосіб уявної марки [ЗМ-Л2, Л 2, с. 9]
 - 33 Спосіб реальної марки [ЗМ-Л2, Л 2, с. 9]
 - 34 Точність наведення марки на точки стереомоделі [ЗМ-Л2, Л 2, с. 10]

 - 35 Дзеркальний стереоскоп [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
 - 36 Інтерпретоскоп [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
 - 37 Стереоокуляри [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
 - 38 Стереокомпаратор [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
 - 39 Аналітичний фотограмметричний прилад [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
 - 40 Стереопроєктор аналітичний [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]

- 41 Стереонаграф [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
- 42 Трастер [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
- 43 Цифрова фотограмметрична система [ЗМ-Л2, Л 3, с. 3]

- 44 Джерела помилок фотограмметричних вимірювань [ЗМ-Л2, Л 4, с. 1]
- 45 Джерела, які спотворюють центральну проекцію на реальному знімку [ЗМ-Л2, Л 4, с. 2]
- 46 Дисторсія вирівнюючої скляної пластини фотокамери [ЗМ-Л2, Л 4, с. 3]
- 47 Неплощинність поверхні світлочутливого приймача: фотоплівки або матриці (лінійки) приладу з зарядовим зв'язком [ЗМ-Л2, Л 4, с. 3]
- 48 Клиноподібність світлофільтру [ЗМ-Л2, Л 4, с. 3]
- 49 Атмосферна рефракція [ЗМ-Л2, Л 4, с. 4]
- 50 Деформація ілюмінатора [ЗМ-Л2, Л 4, с. 5]
- 51 Внутрішня рефракція [ЗМ-Л2, Л 4, с. 5]
- 52 Дисторсія об'єктиву фотокамери [ЗМ-Л2, Л 4, с. 6]
- 53 Деформація фотоматеріалу [ЗМ-Л2, Л 4, с. 9]
- 54 Зсуви точок на знімку, викликані його нахилом [ЗМ-Л2, Л 4, с. 11]
- 55 Зсуви точок на знімку, викликані рельєфом місцевості [ЗМ-Л2, Л 4, с. 13]
- 56 Зсув зображення в площині прикладної рамки фотокамери [ЗМ-Л2, Л 4, с. 15]
- 57 Вплив сферичності Землі на фотограмметричні виміри [ЗМ-Л2, Л 4, с. 15]

- 58 Системи координат, вживані у фотограмметрії [ЗМ-Л2, Л 5, с. 1]
- 59 Система координат цифрового знімка з початком в його площині [ЗМ-Л2, Л 5, с. 1]
- 60 Система координат аналогового знімка з початком в його площині [ЗМ-Л2, Л 5, с. 3]
- 61 Система координат знімка з початком в його центрі проекції [ЗМ-Л2, Л 5, с. 4]
- 62 Елементи внутрішнього орієнтування знімка [ЗМ-Л2, Л 5, с. 4]
- 63 Подовжній і поперечний паралакси [ЗМ-Л2, Л 5, с. 5]
- 64 Система координат об'єкту [ЗМ-Л2, Л 5, с. 5]
- 65 Елементи зовнішнього орієнтування знімка і пари знімків [ЗМ-Л2, Л 5, с. 5]
- 66 Системи координат моделі об'єкту [ЗМ-Л2, Л 5, с. 9]
- 67 Елементи взаємного орієнтування пари знімків [ЗМ-Л2, Л 5, с. 9]
- 68 Визначення елементів зовнішнього орієнтування знімків під час зйомки [ЗМ-Л2, Л 5, с. 10]

- 69 Методика перетворення систем координат [ЗМ-Л2, Л 6, с. 1]
- 70 Перетворення координат з системи координат сканера в систему координат знімка з початком в його центрі проекції [ЗМ-Л2, Л 6, с. 2]
- 71 Перетворення координат з систем координат стереопари в систему координат об'єкту [ЗМ-Л2, Л 6, с. 4]
- 72 Формули направляючих косинусів [ЗМ-Л2, Л 6, с. 6]

- 73 Перетворення координат з систем координат стереопари ідеального випадку аерозйомки в систему координат об'єкту [ЗМ-Л2, Л 6, с. 8]
- 74 Причини появи подовжнього і поперечного паралаксів [ЗМ-Л2, Л 6, с. 9]
- 75 Формула перевищень [ЗМ-Л2, Л 6, с. 10]
- 76 Формули перетворення координат між системами координат похилого знімка і об'єкту [ЗМ-Л2, Л 6, с. 11]
- 77 Перетворення координат з системи координат горизонтального знімка в систему координат об'єкту [ЗМ-Л2, Л 6, с. 13]
- 78 Перетворення координат з системи координат похилого знімка в систему координат горизонтального знімка, які мають загальний центр проєкції [ЗМ-Л2, Л 6, с. 13]

- 79 Принцип побудови геометричної моделі об'єкту [ЗМ-Л2, Л 7, с. 1]
- 80 Внутрішнє орієнтування знімка [ЗМ-Л2, Л 7, с. 2]
- 81 Умова і рівняння взаємного орієнтування пари знімків [ЗМ-Л2, Л 7, с. 3]
- 82 Рівняння зовнішнього орієнтування моделі об'єкту [ЗМ-Л2, Л 7, с. 8]
- 83 Елементи зовнішнього орієнтування моделі [ЗМ-Л2, Л 7, с. 8]
- 84 Обчислення елементів зовнішнього орієнтування знімка [ЗМ-Л2, Л 7, с. 11]
- 85 Точність визначення координат точок об'єкту по вимірюванням стереопари [ЗМ-Л2, Л 7, с. 12]

- 86 Технологічна схема стереофототопографічної зйомки [ЗМ-Л2, Л 8, с. 1]
- 87 Розрахунок технічних параметрів топографічної аерозйомки [ЗМ-Л2, Л 8, с. 4]
- 88 Оновлення топографічних карт по знімках [ЗМ-Л2, Л 8, с. 7]
- 89 Фотосхема [ЗМ-Л2, Л 8, с. 10]

- 90 Призначення фототріангуляції [ЗМ-Л2, Л 9, с. 1]
- 91 Класифікація фототріангуляції [ЗМ-Л2, Л 9, с. 1]
- 92 Точки, які включаються в мережу фототріангуляції [ЗМ-Л2, Л 9, с. 1]
- 93 Побудова мережі фототріангуляції способом незалежних моделей [ЗМ-Л2, Л 9, с. 4]
- 94 Побудова, зовнішнє орієнтування і рівняння мережі фототріангуляції способом зв'язок [ЗМ-Л2, Л 9, с. 9]
- 95 Точність фототріангуляції і розрахунок знімального обґрунтування [ЗМ-Л2, Л 9, с. 11]

- 96 Технологічна схема фотограмметричної обробки стереопари [ЗМ-Л2, Л 10, с. 1]
- 97 Побудова і орієнтування моделі об'єкту [ЗМ-Л2, Л 10, с. 3]
- 98 Цифрова модель рельєфу місцевості [ЗМ-Л2, Л 10, с. 5]
- 99 Сенс трансформації знімків [ЗМ-Л2, Л 10, с. 9]
- 100 Принцип цифрового ортофототрансформування знімків [ЗМ-Л2, Л 10, с. 10]

- 101 Цифрова фототрансформація знімків рівнинної місцевості [ЗМ-Л2, Л 10, с. 13]
- 102 Фотоплан [ЗМ-Л2, Л 10, с. 15]
- 103 Зйомка рельєфу і контурів по моделі об'єкту [ЗМ-Л2, Л 10, с. 16]

- 104 Особливості виконання наземної стереофототопографічної зйомки [ЗМ-Л2, Л 11, с. 1]
- 105 Польові і камеральні роботи [ЗМ-Л2, Л 11, с. 2]

- 106 Особливості космічної зйомки [ЗМ-Л2, Л 12, с. 1]
- 107 Види космічних траєкторій [ЗМ-Л2, Л 12, с. 2]
- 108 Орієнтація оптичної осі знімальної системи в просторі [ЗМ-Л2, Л 12, с. 3]
- 109 Вибір розташування знімальних сеансів на траєкторії польоту [ЗМ-Л2, Л 12, с. 5]
- 110 Особливості фотограмметричної обробки космічних знімків [ЗМ-Л2, Л 12, с. 8]
- 111 Особливість обробки панорамних знімків [ЗМ-Л2, Л 12, с. 10]
- 112 Принцип радіолокаційної зйомки [ЗМ-Л2, Л 12, с. 13]

3.3. Модуль ЗМ-П1 „Практичний модуль”

При вивченні практичного модуля студенти набувають уміння оперувати з даними зондування та результатами їх фотограмметричної обробки.

При вивченні цього модуля необхідно звернути увагу на практичне застосування одержаних теоретичних знань про методи і засоби зондування та фотограмметрії.

Перевірка якості засвоєних знань і одержаних навичок при вивченні цього модуля здійснюється викладачем під час проведення лабораторних занять шляхом усного опитування з наведених для теоретичних модулів питань і перевіркою якості виконання лабораторної роботи.

4. ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

4.1. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1

- 1 Електромагнітна хвиля – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 2 Які характеристики відносяться до властивостей електромагнітних хвиль [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 3 Який спосіб відносять до активної радіолокації з пасивною відповіддю [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 4 Що відносять до методів огляду простору [ЗМ-Л1, Л 3, с. 4]
- 5 Вимірювання кутових координат – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 5]
- 6 Вимірювання дальності об'єктів засноване на [ЗМ-Л1, Л 3, с. 8]

- 7 Імпульсна РЛС випромінює [ЗМ-Л1, Л 3, с. 9]
- 8 Принцип дії доплерівської РЛС заснований на [ЗМ-Л1, Л 3, с. 11]
- 9 Діаграма направленості антен РЛС – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 21]
- 10 Мінімальне значення частоти повторення імпульсів РЛС вибирається так, щоб [ЗМ-Л1, Л 3, с. 20]
- 11 Радіус „мертвої зони” зони спостереження РЛС залежить від [ЗМ-Л1, Л 3, с. 23]
- 12 Процес взаємодії електромагнітних хвиль з атмосферою складається з [ЗМ-Л1, Л 3, с. 30]
- 13 Під ефективною площею повного розсіювання частинки розуміють [ЗМ-Л1, Л 3, с. 32]
- 14 Величина розрізняльного об'єму РЛС залежить від [ЗМ-Л1, Л 3, с. 25]
- 15 Основне рівняння радіолокації метеоцілей визначає [ЗМ-Л1, Л 3, с. 40]
- 16 Потенціал метеорологічної РЛС – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]
- 17 Відбивна здатність метеоцілі визначається [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]
- 18 Імпульсні РЛС метеорологічного призначення призначені для [ЗМ-Л1, Л 3, с. 45]
- 19 Відбитий від метеоцілі сигнал несе інформацію про [ЗМ-Л1, Л 3, с. 40]
- 20 При зменшенні довжини електромагнітної хвилі ослаблення її в атмосфері [ЗМ-Л1, Л 3, с. 31]
- 21 Ослаблення радіохвиль при поширенні в атмосфері проходить за рахунок [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]
- 22 Одна доплерівська РЛС може вимірити [ЗМ-Л1, Л 3, с. 58]
- 23 Які існують види поляризації електромагнітних хвиль? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 61]
- 24 Які чинники визивають деполяризацію відбитих радіохвиль [ЗМ-Л1, Л 3, с. 63]
- 25 Особливістю лазерного випромінювання є [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 26 В якості робочого тіла в рідинному лазері використовують [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 27 Збудження робочого тіла лазера здійснюється [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 28 В якості робочого тіла в твердотільному лазері використовують [ЗМ-Л1, Л 4, с. 4]
- 29 В якості робочого тіла в газовому лазері використовують [ЗМ-Л1, Л 4, с. 5]
- 30 Обов'язковою частиною лідара є [ЗМ-Л1, Л 4, с. 9]
- 31 Принцип лазерної далекометрії заснований на [ЗМ-Л1, Л 4, с. 17]
- 32 Комбінаційне розсіювання світла є [ЗМ-Л1, Л 4, с. 12]
- 33 За законом Вина визначається [ЗМ-Л1, Л 5, с. 1]
- 34 Формула Релея–Джинса показує залежність [ЗМ-Л1, Л 5, с. 1]
- 35 Довжини хвиль максимального випромінювання тіл знаходяться в діапазоні [ЗМ-Л1, Л 5, с. 3]
- 36 Коефіцієнт теплового випромінювання земних покривів залежить тільки від [ЗМ-Л1, Л 5, с. 4]
- 37 Теплове випромінювання об'єктів формується [ЗМ-Л1, Л 5, с. 5]
- 38 Для радіотеплового зондування хмар і опадів з поверхні Землі необхідно,

- щоб [ЗМ-Л1, Л 5, с. 5]
- 39 Досяжна точність вимірювань при пасивній локації залежить від [ЗМ-Л1, Л 5, с. 7]
 - 40 Для визначення загального вологовмісту атмосфери використовується вимірювання радіотеплового випромінювання на довжині хвилі [ЗМ-Л1, Л 5, с. 8]
 - 41 Властивість акустичних хвиль, яка може використовуватися в якості метричної [ЗМ-Л1, Л 6, с. 1]
 - 42 Поглинання звуку в повітрі в залежності від частоти акустичного сигналу підкоряється [ЗМ-Л1, Л 6, с. 1]
 - 43 Зондувальний сигнал сонара може бути [ЗМ-Л1, Л 6, с. 3]
 - 44 Радіоакустичне зондування засноване на [ЗМ-Л1, Л 6, с. 5]
 - 45 Дальність дії системи радіоакустичного зондування з метровою довжиною радіохвиль складає [ЗМ-Л1, Л 6, с. 7]
 - 46 Головна особливість літакового зондування [ЗМ-Л1, Л 7, с. 1]
 - 47 Супутникова орбіта це [ЗМ-Л1, Л 8, с. 1]
 - 48 Параметри, що визначають розміри і форму орбіти [ЗМ-Л1, Л 8, с. 3]
 - 49 Параметри, що визначають положення орбіти в просторі [ЗМ-Л1, Л 8, с. 3]
 - 50 Параметри, що визначають орієнтацію еліпса в площині орбіти [ЗМ-Л1, Л 8, с. 3]
 - 51 Геостаціонарна орбіта є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 5]
 - 52 Висота геостаціонарної орбіти [ЗМ-Л1, Л 8, с. 6]
 - 53 Дистанційне зондування навколишнього середовища є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 8]
 - 54 Джерелом інформації при зондуванні є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 10]
 - 55 Пасивні методи зондування засновані на [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
 - 56 Смуга перегляду створюється за рахунок [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
 - 57 Розрізнення сканування є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
 - 58 Кут поля зору приладу це [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
 - 59 Сканування забезпечує [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
 - 60 Радіаційні вимірювання з супутників проводяться у [ЗМ-Л1, Л 8, с. 21]
 - 61 Багатоканальні мікрохвильові вимірювання здійснюються на довжинах хвиль [ЗМ-Л1, Л 8, с. 23]
 - 62 Багатоспектральні знімки виконуються в діапазоні [ЗМ-Л1, Л 8, с. 25]

4.2. Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2

- 1 Фотограмметрія вивчає [ЗМ-Л2, Л 1, с. 1]
- 2 Перевагами фотограмметрії перед безпосередніми промірами є [ЗМ-Л2, Л 1, с. 1]
- 3 Зйомка через атмосферу Землі в оптичному діапазоні виконується тільки на довжинах хвиль [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 4 Найменшу довжину хвиль має видиме світло кольору [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 5 Вікно прозорості атмосфери – це [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 6 На додаток до оптичної зйомки при створенні тематичних карт використо-

- вують інфрачервону і ультрафіолетову зйомки для [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 7 Цифрові сканери можуть виконувати реєстрацію світлового потоку, який йде від об'єкту [ЗМ-Л2, Л 1, с. 7]
 - 8 Авіаційна і космічна зйомка здійснюється [ЗМ-Л2, Л 1, с. 8]
 - 9 Базою цифрових карт є [ЗМ-Л2, Л 1, с. 9]
 - 10 Лінія неспотворених масштабів – це [ЗМ-Л2, Л 1, с. 10]
 - 11 Монокулярний зір – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 1]
 - 12 Бінокулярний зір – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
 - 13 Поняття кута конвергенції існує при [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
 - 14 Кут конвергенції – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
 - 15 Кут конвергенції найкращого зору складає [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
 - 16 Відстань найкращого зору складає [ЗМ-Л2, Л 2, с. 1]
 - 17 Паралакс – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
 - 18 Паралактичні кути [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
 - 19 Стереопара - це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 4]
 - 20 Стереоскопічна модель – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 4]
 - 21 Стереоефект буває [ЗМ-Л2, Л 2, с. 5]
 - 22 Умовою одержання стереопари є [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
 - 23 «Мертві зони» при спостереженні об'ємного зображення з'являються за умовою, коли [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
 - 24 Оптичний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
 - 25 Анагліфічний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 26 Полярійний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 27 Обтюраторний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 28 Растровий спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
 - 29 Робоча площа знімку це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 8]
 - 30 Робоча площа стереопари це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 8]
 - 31 Спосіб уявної марки заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 9]
 - 32 Спосіб реальної марки заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 9]
 - 33 Фотограмметричні прилади призначені для [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
 - 34 Помилки знімка виникають через [ЗМ-Л2, Л 4, с. 1]
 - 35 Методичні помилки виникають через [ЗМ-Л2, Л 4, с. 1]
 - 36 Спотворення центральної проекції на реальних знімках викликає [ЗМ-Л2, Л 4, с. 2]
 - 37 Дисторсія – це [ЗМ-Л2, Л 4, с. 3]
 - 38 Фотограмметрична обробка знімків полягає в [ЗМ-Л2, Л 5, с. 1]
 - 39 Цифрове зображення описується [ЗМ-Л2, Л 5, с. 1]
 - 40 Система піксельних координат використовується для [ЗМ-Л2, Л 5, с. 3]
 - 41 Подовжній паралакс – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 4]

- 42 Поперечний паралакс – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 4]
- 43 Зовнішнє орієнтування знімка – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 5]
- 44 Взаємне орієнтування пари знімків – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 9]
- 45 Пряма фотограмметрична зарубка – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 1]
- 46 Зворотна фотограмметрична зарубка – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 1]
- 47 Внутрішнє орієнтування знімка – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 2]
- 48 Зовнішнє орієнтування моделі об'єкту – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 8]
- 49 Базис фотографування при аерозйомці - це [ЗМ-Л2, Л 8, с. 6]
- 50 Фототріангуляція застосовується для [ЗМ-Л2, Л 9, с. 1]
- 51 Цифрова модель рельєфу місцевості – це [ЗМ-Л2, Л 10, с. 5]
- 52 Трансформація знімків – це [ЗМ-Л2, Л 10, с. 9]
- 53 Отофототрансформування знімків проводиться з метою [ЗМ-Л2, Л 10, с. 10]
- 54 Фотоплан складають [ЗМ-Л2, Л 10, с. 15]
- 55 При проведенні наземної стереофототопографічної зйомки застосовують [ЗМ-Л2, Л 11, с. 1]
- 56 Переважним видом космічної зйомки з точки зору картографування є [ЗМ-Л2, Л 12, с. 5]

4.3. Тестові завдання до залікової контрольної роботи

- 1 Електромагнітна хвиля – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 2 Які характеристики відносяться до властивостей електромагнітних хвиль [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 3 Який спосіб відносять до активної радіолокації з пасивною відповіддю [ЗМ-Л1, Л 3, с. 2]
- 4 Що відносять до методів огляду простору [ЗМ-Л1, Л 3, с. 4]
- 5 Вимірювання кутових координат – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 5]
- 6 Вимірювання дальності об'єктів засноване на [ЗМ-Л1, Л 3, с. 8]
- 7 Імпульсна РЛС випромінює [ЗМ-Л1, Л 3, с. 9]
- 8 Принцип дії доплерівської РЛС заснований на [ЗМ-Л1, Л 3, с. 11]
- 9 Діаграма направленості антен РЛС – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 21]
- 10 Мінімальне значення частоти повторення імпульсів РЛС вибирається так, щоб [ЗМ-Л1, Л 3, с. 20]
- 11 Радіус „мертвої зони” зони спостереження РЛС залежить від [ЗМ-Л1, Л 3, с. 23]
- 12 Процес взаємодії електромагнітних хвиль з атмосферою складається з [ЗМ-Л1, Л 3, с. 30]
- 13 Під ефективною площею повного розсіювання частинки розуміють [ЗМ-Л1, Л 3, с. 32]
- 14 Величина розрізняльного об'єму РЛС залежить від [ЗМ-Л1, Л 3, с. 25]
- 15 Основне рівняння радіолокації метеоцілей визначає [ЗМ-Л1, Л 3, с. 40]
- 16 Потенціал метеорологічної РЛС – це [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]
- 17 Відбивна здатність метеоцілі визначається [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]

- 18 Імпульсні РЛС метеорологічного призначення призначені для [ЗМ-Л1, Л 3, с. 45]
- 19 Відбитий від метеоцілі сигнал несе інформацію про [ЗМ-Л1, Л 3, с. 40]
- 20 При зменшені довжини електромагнітної хвилі ослаблення її в атмосфері [ЗМ-Л1, Л 3, с. 31]
- 21 Ослаблення радіохвиль при поширенні в атмосфері проходить за рахунок [ЗМ-Л1, Л 3, с. 44]
- 22 Одна доплерівська РЛС може вимірити [ЗМ-Л1, Л 3, с. 58]
- 23 Які існують види поляризації електромагнітних хвиль? [ЗМ-Л1, Л 3, с. 61]
- 24 Які чинники визивають деполяризацію відбитих радіохвиль [ЗМ-Л1, Л 3, с. 63]
- 25 Особливістю лазерного випромінювання є [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 26 В якості робочого тіла в рідинному лазері використовують [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 27 Збудження робочого тіла лазера здійснюється [ЗМ-Л1, Л 4, с. 1]
- 28 В якості робочого тіла в твердотільному лазері використовують [ЗМ-Л1, Л 4, с. 4]
- 29 В якості робочого тіла в газовому лазері використовують [ЗМ-Л1, Л 4, с. 5]
- 30 Обов'язковою частиною лідара є [ЗМ-Л1, Л 4, с. 9]
- 31 Принцип лазерної далекометрії заснований на [ЗМ-Л1, Л 4, с. 17]
- 32 Комбінаційне розсіювання світла є [ЗМ-Л1, Л 4, с. 12]
- 33 За законом Вина визначається [ЗМ-Л1, Л 5, с. 1]
- 34 Формула Релея–Джинса показує залежність [ЗМ-Л1, Л 5, с. 1]
- 35 Довжини хвиль максимального випромінювання тіл знаходяться в діапазоні [ЗМ-Л1, Л 5, с. 3]
- 36 Коефіцієнт теплового випромінювання земних покривів залежить тільки від [ЗМ-Л1, Л 5, с. 4]
- 37 Теплове випромінювання об'єктів формується [ЗМ-Л1, Л 5, с. 5]
- 38 Для радіотеплового зондування хмар і опадів з поверхні Землі необхідно, щоб [ЗМ-Л1, Л 5, с. 5]
- 39 Досяжна точність вимірювань при пасивній локації залежить від [ЗМ-Л1, Л 5, с. 7]
- 40 Для визначення загального вологовмісту атмосфери використовується вимірювання радіотеплового випромінювання на довжині хвилі [ЗМ-Л1, Л 5, с. 8]
- 41 Властивість акустичних хвиль, яка може використовуватися в якості метричної [ЗМ-Л1, Л 6, с. 1]
- 42 Поглинання звуку в повітрі в залежності від частоти акустичного сигналу підкоряється [ЗМ-Л1, Л 6, с. 1]
- 43 Зондувальний сигнал сонара може бути [ЗМ-Л1, Л 6, с. 3]
- 44 Радіоакустичне зондування засноване на [ЗМ-Л1, Л 6, с. 5]
- 45 Дальність дії системи радіоакустичного зондування з метровою довжиною радіохвиль складає [ЗМ-Л1, Л 6, с. 7]

- 46 Головна особливість літакового зондування [ЗМ-Л1, Л 7, с. 1]
- 47 Супутникова орбіта це [ЗМ-Л1, Л 8, с. 1]
- 48 Параметри, що визначають розміри і форму орбіти [ЗМ-Л1, Л 8, с. 3]
- 49 Параметри, що визначають положення орбіти в просторі [ЗМ-Л1, Л 8, с. 3]
- 50 Параметри, що визначають орієнтацію еліпса в площині орбіти [ЗМ-Л1, Л 8, с. 3]
- 51 Геостационарна орбіта є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 5]
- 52 Висота геостационарної орбіти [ЗМ-Л1, Л 8, с. 6]
- 53 Дистанційне зондування навколишнього середовища є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 8]
- 54 Джерелом інформації при зондуванні є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 10]
- 55 Пасивні методи зондування засновані на [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 56 Смуга перегляду створюється за рахунок [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 57 Розрізнення сканування є [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 58 Кут поля зору приладу це [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 59 Сканування забезпечує [ЗМ-Л1, Л 8, с. 12]
- 60 Радіаційні вимірювання з супутників проводяться у [ЗМ-Л1, Л 8, с. 21]
- 61 Багатоканальні мікрохвильові вимірювання здійснюються на довжинах хвиль [ЗМ-Л1, Л 8, с. 23]
- 62 Багатоспектральні знімки виконуються в діапазоні [ЗМ-Л1, Л 8, с. 25]
- 63 Фотограмметрія вивчає [ЗМ-Л2, Л 1, с. 1]
- 64 Перевагами фотограмметрії перед безпосередніми промірами є [ЗМ-Л2, Л 1, с. 1]
- 65 Зйомка через атмосферу Землі в оптичному діапазоні виконується тільки на довжинах хвиль [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 66 Найменшу довжину хвиль має видиме світло кольору [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 67 Вікно прозорості атмосфери – це [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 68 На додаток до оптичної зйомки при створенні тематичних карт використовують інфрачервону і ультрафіолетову зйомки для [ЗМ-Л2, Л 1, с. 6]
- 69 Цифрові сканери можуть виконувати реєстрацію світлового потоку, який йде від об'єкту [ЗМ-Л2, Л 1, с. 7]
- 70 Авіаційна і космічна зйомка здійснюється [ЗМ-Л2, Л 1, с. 8]
- 71 Базою цифрових карт є [ЗМ-Л2, Л 1, с. 9]
- 72 Лінія неспотворених масштабів – це [ЗМ-Л2, Л 1, с. 10]
- 73 Монокулярний зір – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 1]
- 74 Бінокулярний зір – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
- 75 Поняття кута конвергенції існує при [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
- 76 Кут конвергенції – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 2]
- 77 Кут конвергенції найкращого зору складає [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
- 78 Відстань найкращого зору складає [ЗМ-Л2, Л 2, с. 1]
- 79 Паралакс – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
- 80 Паралактичні кути [ЗМ-Л2, Л 2, с. 3]
- 81 Стереопара - це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 4]
- 82 Стереоскопічна модель – це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 4]
- 83 Стереоефект буває [ЗМ-Л2, Л 2, с. 5]

- 84 Умовою одержання стереопари є [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
- 85 «Мертві зони» при спостереженні об'ємного зображення з'являються за умовою, коли [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
- 86 Оптичний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 6]
- 87 Анагліфічний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
- 88 Полярійдний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
- 89 Обтюраторний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
- 90 Растровий спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 7]
- 91 Робоча площа знімку це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 8]
- 92 Робоча площа стереопари це [ЗМ-Л2, Л 2, с. 8]
- 93 Спосіб уявної марки заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 9]
- 94 Спосіб реальної марки заснований на [ЗМ-Л2, Л 2, с. 9]
- 95 Фотограмметричні прилади призначені для [ЗМ-Л2, Л 3, с. 1]
- 96 Помилки знімка виникають через [ЗМ-Л2, Л 4, с. 1]
- 97 Методичні помилки виникають через [ЗМ-Л2, Л 4, с. 1]
- 98 Спотворення центральної проєкції на реальних знімках викликає [ЗМ-Л2, Л 4, с. 2]
- 99 Дисторсія – це [ЗМ-Л2, Л 4, с. 3]
- 100 Фотограмметрична обробка знімків полягає в [ЗМ-Л2, Л 5, с. 1]
- 101 Цифрове зображення описується [ЗМ-Л2, Л 5, с. 1]
- 102 Система піксельних координат використовується для [ЗМ-Л2, Л 5, с. 3]
- 103 Подовжній паралакс – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 4]
- 104 Поперечний паралакс – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 4]
- 105 Зовнішнє орієнтування знімка – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 5]
- 106 Взаємне орієнтування пари знімків – це [ЗМ-Л2, Л 5, с. 9]
- 107 Пряма фотограмметрична зарубка – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 1]
- 108 Зворотна фотограмметрична зарубка – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 1]
- 109 Внутрішнє орієнтування знімка – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 2]
- 110 Зовнішнє орієнтування моделі об'єкту – це [ЗМ-Л2, Л 7, с. 8]
- 111 Базис фотографування при аерозйомці - це [ЗМ-Л2, Л 8, с. 6]
- 112 Фототріангуляція застосовується для [ЗМ-Л2, Л 9, с. 1]
- 113 Цифрова модель рельєфу місцевості – це [ЗМ-Л2, Л 10, с. 5]
- 114 Трансформація знімків – це [ЗМ-Л2, Л 10, с. 9]
- 115 Отофототрансформування знімків проводиться з метою [ЗМ-Л2, Л 10, с. 10]
- 116 Фотоплан складають [ЗМ-Л2, Л 10, с. 15]
- 117 При проведенні наземної стереофототопографічної зйомки застосовують [ЗМ-Л2, Л 11, с. 1]
- 118 Переважним видом космічної зйомки з точки зору картографування є [ЗМ-

5. ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна

1. Перелигін Б.В. Конспект лекцій для модуля Методи дистанційного зондування дисципліни Методи дистанційного зондування навколишнього середовища (ЗМ-Л1, Л1–Л8). – Одеса: ОДЕКУ, 2021.
2. Перелигін Б.В. Конспект лекцій для модуля Фотограмметрія дисципліни Методи дистанційного зондування навколишнього середовища (ЗМ-Л2, Л1–Л12). – Одеса: ОДЕКУ, 2021.

Додаткова

3. Воробьев В.И. Оптическая локация для радиоинженеров. – М.: Радио и связь, 1983. – 177 с.
4. Степаненко В.Д. Радиолокация в метеорологии: изд. 2-е. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 344 с.
5. Калистратова М.А., Кон А.И. Радиоакустическое зондирование атмосферы. – М.: Наука, 1985. – 197 с.
6. Николаев А.Т., Перцев С.Т. Радиотеплолокация. – М.: Сов. радио, 1964. – 335 с.
7. Богородский В.В., Козлов А.И. Микроволновая радиометрия земных покровов. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 272 с.