

Міністерство освіти і науки України
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Інститут архітектури, будівництва та енергетики
назва інституту випускової кафедри

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту архітектури,
будівництва та енергетики
(назва інституту)



Мирослав МАЗУР

(підпис)

2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

ФОТОГРАММЕТРІЯ ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень Перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»
(цифр і назва галузі знань)

Спеціальність 193 «Геодезія та землеустрій»
(код і назва спеціальності)

Спеціалізація _____
(назва спеціалізації за наявності)

Освітня програма «Геодезія та землеустрій»
(назва ОП)

Статус дисципліни обов'язкова
обов'язкова/вибіркова

Мова викладання українська

Розробник:

Старший викладач кафедри геодезії
та землеустрою

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)
andrii.matishchuk@nung.edu.ua


(підпис)

Андрій МАТИЩУК

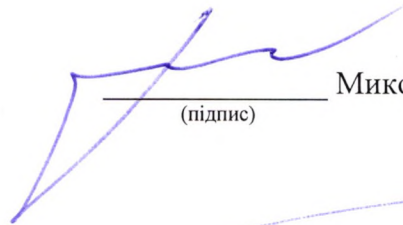
Схвалено на засіданні кафедри геодезії та землеустрою

(назва кафедри)

Протокол від 28.08.2023 р. № 1.

Завідувач кафедри
геодезії та землеустрою

(назва кафедри)



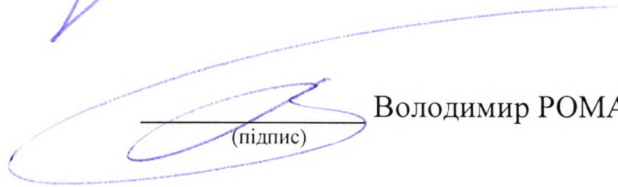
(підпис)

Микола ПРИХОДЬКО

Узгоджено:

Гарант ОП
«Геодезія та землеустрій»

(назва програми)



(підпис)

Володимир РОМАНЮК

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p>Мета і завдання дисципліни</p>	<p>Мета вивчення дисципліни – <i>засвоєння студентами загальної теорії фотограмметрії та теоретичних положень, на яких базуються сучасні методи і прилади опрацювання знімків та даних дистанційного зондування.</i></p> <p>Завдання вивчення дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>навчити використовувати технології аерофото- та космічного знімання при виконанні топографо-геодезичних та земельно-кадастрових робіт;</i> - <i>навчити забезпечувати надійну і ефективну експлуатацію та технічне обслуговування сучасних цифрових фотограмметричних станцій;</i> - <i>ознайомити з програмним забезпеченням для опрацювання даних дистанційного зондування земної поверхні;</i> - <i>використовувати комп'ютерні технології при дешифруванні знімків та складанні цифрових моделей місцевості.</i>
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>http://moodle-archive.nung.edu.ua/enrol/index.php?id=2354</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити</p>	<p><i>Математична обробка геодезичних вимірів</i></p>
<p>Постреквізити</p>	<p><i>Геоінформаційні системи та бази даних</i></p>
<p>Результати навчання</p>	<p><i>РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.</i></p> <p><i>РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти</i></p> <p><i>РН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.</i></p>
<p>Компетентності</p>	<p><i>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</i></p> <p><i>СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.</i></p> <p><i>СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання</i></p>

	<i>результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою. СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</i>
Підсумковий контроль, форма	<i>Екзамен</i>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<i>Здатність до критичного, системного і логічного мислення Здатність систематизувати гетерогенну інформацію з різних джерел Здатність спілкуватися із фахівцями різних галузей</i>

2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1) щодо відвідування занять і поведінки на них

При проведенні класичних занять в аудиторіях здобувачі має вчасно приходити до аудиторії відповідно до діючого розкладу. При проведенні занять у дистанційній формі здобувач має приєднатись до конференції у віртуальному середовищі (Zoom, Google Meet) відповідно до діючого розкладу. Всі пропущені студентом заняття з поважної або без поважної причини мають бути відпрацьовані відповідно до Положення про відпрацювання студентами навчальних занять (<http://surl.li/czsizr>). Відпрацювання пропущених занять проводиться за графіком, який оприлюднений на сайті кафедри в розділі «Оголошення» (<http://surl.li/ibphc>). Відпрацювання лекції відбувається у формі опитування самостійно засвоєного студентом матеріалу, практичні роботи відпрацьовуються у відповідних аудиторіях або комп'ютерному класі кафедри і виконуються студентом самостійно.

2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності

Згідно з Положенням про академічну доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (<http://surl.li/awrpn>) передбачає об'єктивне оцінювання результатів навчання, самостійне виконання здобувачами навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Порушенням академічної доброчесності вважається: академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, отримання неправомірної вигоди (хабарництво). Неприпустимим є списування під час виконання контрольних завдань (у т. ч. із використанням мобільних пристроїв). Практичні та курсові роботи, виконані не за індивідуальним варіантом завдання не приймаються.

3) щодо оцінювання

Загальна оцінка курсу розраховується як сума всіх балів отриманих за виконані оцінювані завдання курсу. Умовою допуску до семестрового контролю – іспиту – є відсутність заборгованості з лабораторних занять і пройдених підсумкові структурні контролю. Семестровий контроль регулюється Положенням про порядок проведення екзаменів та диференційованих заліків (<http://surl.li/cztlk>) і проводиться у терміни, визначені Наказом Ректора.

4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання

Здобувачі повинні дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, які передбачені робочою програмою дисципліни.

Згідно з «Положенням про відпрацювання студентами навчальних занять, що передбачені чинними навчальними планами» (<http://surl.li/czsizr>) студент, який з поважних причин, підтверджених документально, не був присутній на лабораторному занятті, має право на відпрацювання пропущених занять за графіком, який доводиться до відома студентів на кафедральних дошках оголошень, сайті кафедри. Пропущені лекційні заняття засвоюється студентом самостійно за консультаційними рекомендаціями викладачів, які проводять ці заняття, з наступною перевіркою та оцінкою рівня знань. Студенти, які навчаються за індивідуальним графіком, мають в повному обсязі виконати додаткові індивідуальні завдання, попередньо узгодивши їх з викладачем. Присутність на модульних контролях обов'язкова. У випадку відсутності студента на структурному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата.

5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті (у випадку наявності такої можливості)

Визнання результатів навчання, отриманих в умовах неформальної та/або інформальної освіти, проводиться згідно з Положенням про порядок визнання результатів навчання отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<http://surl.li/cztby>) протягом першого місяця у семестрі, в якому згідно з навчальним планом передбачено вивчення даної дисципліни. Перезарахуванню можуть підлягати результати навчання, що за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як навчальній дисципліні загалом, так

і її окремому розділу. Здобувач вищої освіти на протязі перших двох тижнів семестру звертається до директора відповідного інституту із заявою, до якої за потреби можуть додаватися супровідні документи (сертифікати, свідоцтва тощо).

6) щодо оскарження результатів контрольних заходів

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/L3VUV>.



7) щодо конфліктних ситуацій

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://griml.com/i42PI>.



8) щодо опитування здобувачів

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://nung.edu.ua/department/yakist-osviti/04-anketuvannya>



3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Усього	Семестр 6
Кількість кредитів ECTS	8	8
Загальний обсяг часу, год.	240	240
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	90	90
– лекційні заняття	44	44
– практичні/семінарські заняття	-	-
– лабораторні заняття	46	46
Самостійна робота, год	150	150
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	захист КР, іспит	захист КР, іспит

3.2. Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
М1	Фотограмметрія та дистанційне зондування	44	
ЗМ1	Теоретичні основи фотограмметрії поодинокого знімка	14	
Т 1.1	<i>Вступ.</i> Предмет прикладної фотограмметрії та її структура. Короткий нарис розвитку фотограмметрії. Роль вітчизняних та зарубіжних вчених. Тенденції і перспективи розвитку фотограмметрії.	2	1; 2; 8
Т 1.2	<i>Відомості з фотограмметричної оптики, проєктивної геометрії та аерофотознімання.</i> Побудова зображень оптичними системами. Аерофотоапарати. Елементи центральної проєкції. Основні технічні вимоги до аерофотознімання. Розрахунок планового аерофотознімання та контроль його якості. Аерофотознімальне і аеронавігаційне устаткування.	4	1; 2; 8
Т 1.3	<i>Метричні властивості поодинокого знімка.</i> Системи координат знімка і місцевості. Елементи внутрішнього та зовнішнього орієнтування. Зв'язок координат точок знімка місцевості. Масштаб фотозображення. Зміщення точок знімка через рельєф та нахил. Спотворення напрямків на знімку.	4	1; 2; 8
Т 1.4	<i>Трансформування знімків і складання фотопланів. Технології опрацювання знімка.</i> Суть трансформування. Види трансформування. Аналітичне трансформування координат	4	1; 2; 8

	точок знімка. Оптичні і геометричні умови. Ортофототрансформування.		
ЗМ2	Теорія стереопари знімків	10	
Т 2.1	<i>Стереоскопічний зір і стереовиміри.</i> Штучний стереоефект, методи його спотворення. Принцип вимірювання стереомоделі способом дійсної і уявної марки.	2	4; 8; 9
Т 2.2	<i>Технологія опрацювання стереопари знімків.</i> Зв'язок координат точок на парі знімків з координатами точки місцевості. Фотограмметрична модель. Умови її побудови. Теорія взаємного орієнтування знімків. Системи елементів взаємного орієнтування. Зовнішнє орієнтування фотограмметричної моделі.	4	4; 8; 9
Т 2.3	<i>Фотограмметричні стереоприлади.</i> Призначення та класифікація універсальних стереоприладів (УСП). Аналітичні фотограмметричні стереоприлади (АФП). Цифрові фотограмметричні станції (ЦФС).	2	4; 8; 9
Т 2.4	<i>Фотограмметричне згущення.</i> Просторова фототриангуляція на ЦФС, АФП, УСП.	2	6; 8; 9
ЗМ3	Фототеодолітне знімання	8	
Т 3.1	<i>Теорія і методи розв'язку прямих і обернених фотограмметричних засічок в наземному стереозніманні (НСЗ).</i> Наземне стереоскопічне знімання. Польові та камеральні роботи при виконання фототеодолітного знімання. Фотограмметричне опрацювання знімків НСЗ.	4	6; 9
Т 3.2	<i>Використання фотограмметричних методів в економіці, виробництві та наукових дослідженнях.</i> Використання аерокосмічного знімання для геолого-геофізичних та екологічних досліджень. Визначення положення розломів земної кори. Знімання та інвентаризація пам'яток історії і культури. Апаратура для стереофотограмметричного знімання рухомих об'єктів. Фотограмметричне визначення динамічних характеристик об'єктів.	2	9
Т 3.3	<i>Вишукування будівельних майданчиків і трас лінійних споруд за матеріалами аерофотознімання та НСЗ.</i> Фотограмметричне нівелювання трас. Побудова профілів. Визначення об'ємів земляних робіт. Знімання кар'єрів. Визначення деформацій будівельних споруд.	2	9
ЗМ4	Основи цифрової фотограмметрії та дистанційного зондування	12	
Т 4.1	<i>Цифрові системи фотознімання.</i> Класифікація цифрових АФА. Кадрові та лінійні (сканерні) цифрові системи фотознімання. Методи отримання даних дистанційного зондування (ДДЗ).	4	1; 6
Т 4.2	<i>Цифрові фотограмметричні знімки.</i> Елементи внутрішнього орієнтування цифрового знімка. Визначення плоских прямокутних координат точок цифрового зображення. Радіометрична корекція. Методи покращання характеристик цифрових знімків.	2	1; 6
Т 4.3	<i>Дистанційне зондування Землі.</i> Супутники дистанційного зондування. Дані дистанційного зондування (ДДЗ). Спектральний діапазон ДДЗ. Природні технічні чинники ДДЗ. Метод управління процесом знімання. Орієнтація оптичної осі знімального обладнання. Методи передачі, опрацювання та зберігання ДДЗ. Особливості фотограмметричного опрацювання супутникових знімків.	4	1; 6

Т 4.4	Лазерне сканування. Наземне лазерне сканування. Лазерні сканувальні системи повітряного базування. Lidar. Хмари точок. Опрацювання 3D-моделей.	2	1
	Усього годин	44	

3.3. Практичні заняття

Практичні заняття не передбачені.

3.4. Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Темі лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних (семінарських) занять	Кількість годин	Література
М1	Фотограмметрія та дистанційне зондування	46	
ЗМ1	Теоретичні основи фотограмметрії поодинокого знімка	10	
Л 1.1	Розрахунок планового аерофотознімання	4	4
Л 1.2	Оцінка якості планового аерофотознімання	2	4
Л 1.3	Побудова перспективних зображень. Трансформування перспективного знімка	2	4
Л 1.4	Монтаж фотосхем та фотопланів	2	4
ЗМ2	Теорія стереопари знімків	14	
Л 1.5	Визначення перевищень. Стереокompatор	4	4
Л 1.6	Будова цифрової фотограмметричної станції (ЦФС) «Дельта»	2	4
Л 1.7	Взаємне орієнтування знімків	4	4
Л 1.8	Підготовка даних для опрацювання знімків на УСП, АФП та ЦФС	4	4
ЗМ3	Фототеодолітне знімання	6	
Л 1.9	Вивчення фототеодолітного комплексу	2	6
Л 1.10	Фототеодолітне знімання та опрацювання знімків архітектурних споруд	4	6
ЗМ4	Основи цифрової фотограмметрії та дистанційного зондування	16	
Л 1.11	Знімання стереопари знімків цифровими камерами	2	6
Л 1.12	Вимірювання цифрових знімків на ЦФС «Дельта»	2	6
Л 1.13	Опрацювання цифрових знімків на ЦФС «Дельта»	4	6
Л 1.14	Підготовка даних для згущення планово-висотної мережі на ЦФС	2	6
Л 1.15	Згущення планово-висотної основи на ЦФС	2	6
Л 1.16	Опрацювання даних дистанційного зондування	4	6
	Усього годин	46	

3.5. Завдання для самостійної роботи здобувача

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 4.

Таблиця 4 – Види самостійної роботи

Найменування видів самостійної роботи	Кількість годин
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	24
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	40
підготовка звітів з лабораторних робіт	24
підготовка до контрольних заходів	16
виконання курсової роботи	46
Усього годин	150

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Кількість годин	Література
М1	Фотограмметрія та дистанційне зондування	40	
ЗМ1	Теоретичні основи фотограмметрії поодинокого знімка	10	
Т 1.1	Використання фотограмметричних методів для топографічного вивчення територій, екологічного моніторингу, землеустрою та кадастру.	4	1; 2; 8
Т 1.2	Побудова перспективних зображень. Знімання з безпілотних літальних апаратів (БПЛА).	2	1; 2; 8
Т 1.3	Джерела помилок аерофотознімка. Фотосхеми. Монтаж фотосхем, їх інформаційні і вимірювальні властивості.	2	1; 2; 8
Т 1.4	Виготовлення ортофотопланів за цифровими знімками	2	1
ЗМ2	Теорія стереопари знімків	12	
Т 2.1	Системи стереоспостереження у ЦФС.	2	1
Т 2.2	Визначення координат точок фотограмметричної моделі. Точність визначення координат точок місцевості за стереопарою.	2	4; 8; 9
Т 2.3	Процеси складання топографічних карт на ЦФС, АФП та УСП.	4	6; 8; 9
Т 2.4	Створення цифрової моделі місцевості за даними фототріангуляції.	4	6; 8; 9
ЗМ3	Фототеодолітне знімання	6	
Т 3.1	Основні види мікростереознімань.	2	9
Т 3.2	Визначення рельєфу хвильової поверхні. Підводні стереознімання.	2	9
Т 3.3	Створення моделей гідротехнічних споруд.	2	9
ЗМ4	Основи цифрової фотограмметрії та дистанційного зондування	12	
Т 4.1	Спектрональне і теплове знімання у різних діапазонах спектра.	2	1; 3; 6

Т 4.2	Специфічні операції опрацювання цифрових знімків.	4	1; 6
Т 4.3	Опрацювання радіолокаційних зображень.	2	1; 3; 6
Т 4.4	Методи збирання даних для побудови моделі об'єкта	4	1
	Усього годин	40	

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

3.6. Курсова робота

Тематика курсової роботи присвячена вирішенню типових прикладних завдань містобудування, землеустрою та кадастру за допомогою засобів фотограмметрії. Під час виконання курсової роботи студент має описати процеси створення топографічної основи для детального планування території об'єднаних територіальних громад (ОТГ) за матеріалами аерофотознімання, виконати необхідні проекти розрахунки, сформулювати графічні додатки з використанням геоінформаційних технологій.

Курсова робота передбачає виконання індивідуального завдання кожним студентом, включає теоретичну і практичну частини, повинна бути оформлена згідно вимог (детальні вимоги щодо змісту, виконання, захисту наведені у методичних вказівках для курсового проектування). Завдання згідно індивідуального варіанту викладач видає на першому лабораторному занятті. Студент може запропонувати власну тему курсового проекту чи картографічні матеріали для опрацювання, попередньо узгодивши свої пропозиції з керівником.

4. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 Основна література

1. Дорожинський, О. Л. Фотограмметрія [Текст] : підручник / О. Л. Дорожинський, Р. Тукай. – Львів : Львів. політехніка, 2008. – 332 с. : іл. – 323-325. – ISBN 966-553-688-8. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=188106

2. Матіщук А. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування : Мультимедійне забезпечення дисципліни. Ч. 1 : Теоретичні основи фотограмметрії поодинокого знімка. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2023. – 50 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=475720

3. Рудий Р. М. Конспект лекцій з аерофотознімання та дистанційного зондування [Текст] : для студ. 4 курсу спец. "Геодезія" / Р. М. Рудий. – Івано-Франківськ : Факел, 2001. – 72 с. – (Каф. інженерної геодезії). https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=25805

4. Рудий, Р. М., Матіщук А. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: лабораторний практикум. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 80 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=232034

5. Рудий Р. М., Матіщук А. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: Курсове проектування. Для студентів напряму підготовки 6.080101 - «Геодезія, картографія та землеустрій» – Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2010. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=232196

6. Матіщук А. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування. Частина 2: лабораторний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2022. 40 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=473471

7. Матіщук А. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: методичні вказівки для самостійної та індивідуальної роботи - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. – 21 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=431613

4.2 Додаткова література

8. Дорожинський, О. Л. Основи фотограмметрії [Текст] : підручник / О. Л. Дорожинський. – Львів : Львів. політехніка, 2003. – 214 с. – ISBN 966-553-289-8. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=92733

9. Рудий, Р. М. Прикладна фотограмметрія [Текст] : навч. посіб. / Р. М. Рудий. – К. : НМК ВО, 1991. – 168 с. https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=24515

4.3 Електронні (дистанційні) ресурси

10. Матіщук А. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: Дистанційний курс на платформі Moodle. <http://moodle-archive.nung.edu.ua/enrol/index.php?id=2354>

5. ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання в межах даного курсу наводяться в таблиці 6.

Таблиця 6 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
<i>РН 10, РН 11, РН 12</i>	МН 1 – словесні методи (МН 1.1 – лекція, МН 1.2 – розповідь-пояснення, МН 1.3 – бесіда, МН 1.4 – інструктаж), МН 2 – наочні методи (МН 2.1 – ілюстрування, МН 2.2 – демонстрування, МН 2.3 – спостереження, МН 2.4 – комп'ютерні і мультимедійні методи), МН 3 – практичні методи (МН 3.1 – вправи, МН 3.4 – практичні роботи), МН 15 – проблемно-пошуковий, МН 17 – дослідницький, МН 18 – методи самостійної роботи вдома, МН 19 – робота під керівництвом викладача	МФО 1 – іспит; МФО 5 – усний контроль; МФО 6 – письмовий контроль; МФО 7 – лабораторно-практичний контроль; МФО 8 – тестовий контроль; МФО 9 – програмований контроль

* – Шифри програмного результату навчання запозичені з ОПП,
а їх зміст наведено в першому розділі даної робочої програми

** – див. Наказ ректора ІФНТУНГ «Про шифрування методів навчання, методів і форм оцінювання»
№150 від 24.06.2021 р. (<http://surl.li/dnsei>)

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведено в таблиці 7.

Таблиця 7 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1 (поточний контроль)	
Теоретичний курс	30
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	10
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2	10
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3	5
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ4	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з лабораторних робіт	70
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.1	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.2	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.3	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.4	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.5	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.6	3
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.7	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.8	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.9	3
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.10	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.11	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.12	3
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.13	3
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.14	3
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.15	5
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л 1.16	5
Усього	100

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 8.

Таблиця 8 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
Відмінний	90... 100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно

		завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
Достатній	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
Незадовільний	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 9).

Таблиця 9 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
Добре	82-89	B	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
Задовільно	67-74	D	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота

7. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Фотокамера, стереопара знімків, стереоскопи, цифрові фотограмметричні станції, фототеодоліт.

Комп'ютери зі встановленим програмним забезпеченням: Delta\Digitals.

На період дистанційного навчання необхідний персональний комп'ютер з програмним забезпеченням Google Meet, Zoom, відеокамера та мікрофон для забезпечення ефективного відеозв'язку, доступ до мережі Internet, обліковий запис корпоративної електронної пошти.