

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор інституту архітектури,
будівництва та енергетики

(назва інституту)

Мирослав МАЗУР

(підпис)



08 20 23 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

Геодезія

(назва навчальної дисципліни)

Освітній рівень _____ бакалавр _____
(назва освітнього рівня)

Галузь знань _____ 19 «Архітектура та будівництво» _____
(шифр 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

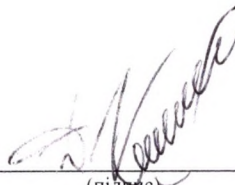
Мова викладання _____ українська _____

2023 р.

Розробник(и):

Доцент кафедри геодезії та землеустрою,
к. т. н., доцент

(посада, назва кафедри, науковий ступінь, вчене звання)
denys.kukhtar@nung.edu.ua



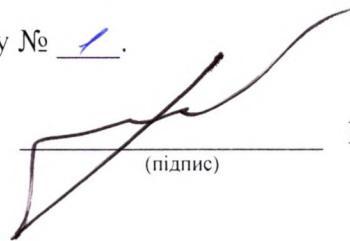
(підпис)

Денис КУХТАР

Схвалено на засіданні кафедри геодезії та землеустрою
(назва кафедри)

Протокол від « 28 » 08 2023 року № 1.

Завідувач кафедри
геодезії та землеустрою
(назва кафедри)

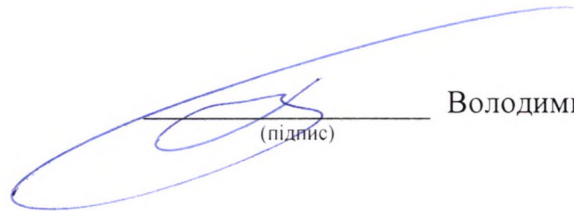


(підпис)

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><i>Мета вивчення дисципліни – набуття фахівцями компетенцій щодо створення державних геодезичних мереж з використанням сучасних супутникових радіонавігаційних систем, комп'ютерних технологій, а також традиційних геодезичних методів спостережень.</i></p> <p><i>Завдання вивчення дисципліни:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - вивчити структуру Державної геодезичної мережі України, технологічну схему робіт зі створення планових і висотних геодезичних мереж різних класів точності; - опанувати навички роботи з оптичними та електронними геодезичними приладами для побудови геодезичних мереж; - вивчити особливості математичної обробки геодезичних спостережень для планових і висотних мереж; - навчитися виконувати оцінку точності запроєктованих мереж та оцінку точності проведених спостережень.
<p>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</p>	<p>http://moodle-archive.nung.edu.ua/course/view.php?id=1059 http://moodle-archive.nung.edu.ua/course/view.php?id=2194 https://drive.google.com/drive/folders/1XsqX6O_pxqBuj24yYGynhkccx3p5SNzy?usp=sharing</p>
<p>Попередні вимоги для вивчення дисципліни / пререквізити</p>	<p><i>Фізика, Топографія, Навчальна практика з топографії, Іноземна мова</i></p>
<p>Постреквізити</p>	<p><i>Супутникова геодезія та сферична астрономія, Навчальна практика з геодезії, Електронні геодезичні прилади</i></p>
<p>Результати навчання</p>	<p><i>РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</i></p> <p><i>РН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.</i></p> <p><i>РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.</i></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>Компетентності</p>	<p><i>ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</i></p> <p><i>ЗК08. Здатність працювати в команді.</i></p> <p><i>СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.</i></p>

	<p><i>СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.</i></p> <p><i>СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</i></p>
Підсумковий контроль, форма	<i>Захист курсової роботи, залік</i>
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	<p><i>Здатність до критичного, системного і логічного мислення</i></p> <p><i>Здатність систематизувати знання та інформацію</i></p> <p><i>Здатність управляти інформацією</i></p>

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 (Skype, Microsoft Teams, 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/czszzr>). Відпрацювання пропущених занять проводиться за графіком, який оприлюднений на сайті кафедри в розділі «Оголошення» (<https://nung.edu.ua/index.php/department/kafedra-heodeziyi-ta-zemleustroyu/oholoshennya>). Відпрацювання лекції відбувається у формі опитування самостійно засвоєного студентом матеріалу, лабораторні роботи відпрацьовуються у відповідних лабораторіях 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/awpyn>) 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). Лабораторні роботи, курсові проекти, 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 – заліку – є відсутність заборгованості з лабораторних занять і пройдених підсумкові контрольні роботи. 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

У віртуальному середовищі GoogleClassroom або Moodle викладач зазначає рекомендовані терміни здачі і захисту лабораторних робіт, призначає дати і час виконання контрольних робіт. Останнім терміном захисту лабораторних робіт є останнє заняття відповідно розкладу занять.

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 «Геодезія» 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 3	Семестр 4
Кількість кредитів ECTS	10	4,5	5,5
Загальний обсяг часу, год.	300	138	162
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	134	70	64
– лекційні заняття	68	36	32
– практичні/семінарські заняття	-	-	-
– лабораторні заняття	66	34	32
Самостійна робота, год	166	68	98
Форма семестрового контролю (іспит, залік, захист КР, захист КП)	залік, захист КР	залік, захист КР	залік

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	ПЛАНОВІ ДЕРЖАВНІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ	36	
ЗМ1	Основні положення створення планових державних геодезичних мереж України	4	
Т 1.1	<i>Методи побудови планових геодезичних мереж.</i> Триангуляція, трилатерація, полігонометрія. Українська нормативна мережа глобальної навігаційної супутникової системи	2	1; 2; 4
Т 1.2	<i>Класифікація планових державних геодезичних мереж.</i> Державна геодезична мережа 1,2,3 класів, її технічні характеристики. Мережі згущення 4 класу, 1 і 2 розрядів, їх технічні характеристики	2	1; 3; 4
ЗМ2	Створення планових державних геодезичних мереж методом триангуляції	8	
Т 2.1	<i>Технологічна схема триангуляційних робіт.</i> Проектування триангуляційних мереж на топографічній карті. Типові фігури	2	1; 4
Т 2.2	<i>Закріплення пунктів триангуляції на місцевості.</i> Геодезичні центри і зовнішні геодезичні знаки	2	1; 4; 8

Т 2.3	<i>Кутові спостереження на пунктах триангуляції.</i> Прилади для кутових вимірювань в триангуляції. Спосіб кругових прийомів. Кількість прийомів вимірювання напрямків. Розрахунок установок лімба в кожному прийомі. Методика вимірювання напрямків і обробка результатів вимірювань. Допуски при вимірюваннях	2	1; 4; 6
Т 2.4	<i>Вимірювання зенітних відстаней на пунктах триангуляції.</i> Суть і призначення тригонометричного нівелювання. Методика вимірювання зенітних відстаней	2	1; 4
ЗМЗ	Створення планових геодезичних мереж згущення методом полігонометрії	24	
Т 3.1	<i>Проектування полігонометричних мереж.</i> Складання проекту на топографічній карті. Оцінка проектів окремих полігонометричних ходів	2	1; 4
Т 3.2	<i>Польові роботи у полігонометрії.</i> Рекогностування полігонометричних ходів. Закріплення пунктів полігонометричних мереж згущення центрами. Типи центрів і їх конструкція	2	1; 4
Т 3.3	<i>Закріплення пунктів полігонометрії на місцевості.</i> Виготовлення центрів. Закладання центрів. Зовнішнє оформлення центрів	2	1; 4; 8
Т 3.4	<i>Кутові вимірювання у полігонометрії.</i> Прилади для кутових вимірів в полігонометрії 4 кл., 1 і 2 розрядів. Способи вимірювання кутів у полігонометрії. Кількість прийомів вимірювання кутів. Розрахунок установок лімба при наведенні труби на початкову точку. Методика вимірювання окремого кута в одному прийомі. Обробка результатів. Допуски при вимірюваннях	2	1; 4; 6
Т 3.5	<i>Спосіб кругових прийомів.</i> Методика вимірювання напрямків в способі кругових прийомів. Обробка результатів. Допуски при вимірюваннях	2	1; 4; 6
Т 3.6	<i>Похибки кутових вимірів у полігонометрії.</i> Обґрунтування необхідної точності кутових вимірів. Джерела похибок кутових вимірів. Похибки за неточність центрування марок і теодоліта. Три штативна система вимірювання кутів. Похибка приладу. Похибка власне вимірювання кута. Вплив зовнішніх умов на кутові виміри	2	1; 4
Т 3.7	<i>Методи вимірювання ліній в полігонометрії.</i> Принцип вимірювання ліній світловіддалемірами. Технічні характеристики сучасних світловіддалемірів та електронних тахеометрів	2	1; 4
Т 3.8	<i>Прив'язка полігонометричних ходів.</i> Безпосередня прив'язка полігонометричних ходів 4 класу, 1 і 2 розрядів до пунктів державних геодезичних мереж	2	1; 4
Т 3.9	<i>Особливості прив'язки геодезичних мереж.</i> Знесення координат з вершини знака на землю. Прив'язка до пунктів стінної полігонометрії	2	1; 4

Т 3.10	<i>Визначення елементів приведення при прив'язувальних роботах.</i> Елементи центрування. Елементи редукції. Обчислення поправок за центрування у виміряні напрямки. Обчислення поправок за редукцію у виміряні напрямки	2	1; 4
Т 3.11	<i>Графічний метод визначення елементів приведення.</i> Методика визначення з допомогою теодоліта та центрального столика	2	1; 4
Т 3.12	<i>Камеральні роботи при створенні полігонометричних мереж.</i> Призначення попередніх обчислень. Перевірка та обробка польових журналів. Обчислення ліній, приведених на рівень моря і на площину в проекції Гауса-Крюгера. Складання робочої схеми полігонометричного ходу. Обчислення кутової нев'язки ходу та порівняння її з допустимими значеннями. Обчислення нев'язок в приростках координат f_x та f_y , абсолютної f_{abc} та відносної $f_{відн.}$ нев'язок в ході і порівняння їх з допустимими значеннями. Попередня оцінка точності польових вимірів. Оцінка точності куткових вимірів. Оцінка точності лінійних вимірів	2	1; 4
М2	ВИСОТНІ ДЕРЖАВНІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ. ЗНІМАЛЬНІ МЕРЕЖІ	32	
ЗМ1	Комплекс робіт при створенні висотних мереж	12	
Т 1.1	<i>Призначення і класифікація висотних ДГМ України.</i> Технологічна схема робіт при створенні висотних геодезичних мереж. Проектування нівелірних робіт. Рекогностування ліній нівелювання. Виготовлення та закладання нівелірних знаків. Типи нівелірних знаків. Виготовлення нівелірних знаків. Закладання нівелірних знаків	2	1; 5
Т 1.2	<i>Нівелювання нівелірних знаків.</i> Нівелювання III і IV класу. Прилади для нівелювання IV класу. Прилади для нівелювання III класу. Повірка та юстування нівелірів та нівелірних рейок. Дослідження нівелірів. Дослідження нівелірних рейок	2	1; 5
Т 1.3	<i>Методика нівелювання IV класу.</i> Порядок роботи на станції нівелювання IV класу. Методика нівелювання III класу. Порядок роботи на станції нівелювання III класу	2	1; 5; 6
Т 1.4	<i>Нівелювання II класу.</i> Прилади для нівелювання II класу. Методика нівелювання II класу. Порядок роботи на станції нівелювання II класу	2	1; 5; 6
Т 1.5	<i>Нівелювання I класу.</i> Прилади для нівелювання I класу. Методика нівелювання I класу. Порядок роботи на станції нівелювання I класу	2	1; 5; 6
Т 1.6	<i>Правила ведення польових журналів при нівелюванні I, II, III і IV класів.</i> Попередня обробка результатів нівелювання I, II, III і IV класів. Контроль матеріалів досліджень приладів і перевірка польових журналів. Посторінковий контроль. Контрольні обчислення в	2	1; 5

	секції. Складання відомості перевищень і висот пунктів нівелювання. Оцінка якості нівелювання. Складання схеми нівелірної мережі. Перелік матеріалів, які підлягають здачі		
ЗМ2	Похибки геометричного нівелювання	10	
T 2.1	<i>Класифікація похибок геометричного нівелювання.</i> Систематичні похибки. Похибка приладів. Похибка за невиконання головної умови нівеліра. Похибка за неправильний хід фокусуєчої лінзи. Похибка за спроможну здатність труби	2	1; 5; 6
T 2.2	Похибка за нахил рейки. Похибка за недосконалість рейок. Особисті похибки. Похибка за неточне наведення бісектора на штрих інварної рейки (округлення відліку по рейці з шашковими діленнями)	2	1; 5; 6
T 2.3	Похибка за нахил осі рівня. Похибки, зумовлені впливом зовнішнього середовища. Похибка за вплив рефракції. Похибка за вплив вертикальних переміщень костилів і башмаків. Похибка за вплив вертикальних переміщень штатива. Похибка за тепловий вплив на нівелір. Похибка за тепловий вплив на рейки	2	1; 5; 6
T 2.4	<i>Випадкові похибки.</i> Похибки дециметрових (метрових) інтервалів. Вплив конвекційних потоків повітря	2	1; 5; 6
T 2.5	<i>Точність нівелювання.</i> Обґрунтування точності геометричного нівелювання	2	1; 5; 6
ЗМ3	Планові і висотні знімальні мережі	10	
T 3.1	<i>Загальні відомості про топографічні знімання і знімальні мережі.</i> Мензульне і тахеометричне знімання. Стереотопографічне знімання. Закріплення пунктів знімальних мереж центрами	2	1; 5
T 3.2	<i>Планові знімальні мережі.</i> Методи побудови планових знімальних мереж теодолітними ходами. Побудова планових знімальних мереж засічками. Пряма кутова засічка. Суть прямої кутової засічки. Проектування прямих засічок. Польові виміри. Формули для обчислення координат пункту Р із прямої одноразової засічки	2	1; 5
T 3.3	<i>Зворотня кутова засічка.</i> Суть зворотної кутової засічки. Проектування зворотніх засічок. Польові виміри. Формули для обчислення координат пункту Р із зворотної одноразової засічки	2	1; 5
T 3.4	<i>Задача Ганзена.</i> Побудова планових знімальних мереж методом триангуляції	2	1; 5
T 3.5	<i>Висотні знімальні геодезичні мережі.</i> Створення висотних знімальних мереж технічним нівелюванням. Створення висотних знімальних мереж методом тригонометричного нівелювання	2	1; 5
	Усього годин	68	

3.3. Практичні (семінарські) заняття

Практичні заняття не передбачені

3.4. Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять дисципліни наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Темы лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних (семінарських) занять	Кількість годин	Література
М 1	ПЛАНОВІ ДЕРЖАВНІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ	18	
ЗМ2	Створення планових державних геодезичних мереж методом триангуляції	4	
Л 1	Вимірювання кутів на пунктах ДГМ України способом кругових прийомів	2	12
Л 2	Вимірювання зенітних відстаней на пунктах ДГМ України і обчислення перевищень з тригонометричного нівелювання	2	12
ЗМ3	Створення планових державних геодезичних мереж згущення методом полігонометрії	14	
Л 3	Проектування полігонометричних ходів на карті з оцінкою проекту	2	12
Л 4	Вивчення типів центрів і їх конструкцій з використанням сучасних інформаційних технологій	2	12
Л 5	Вимірювання кутів в полігонометрії способом окремого кута. Обробка журналу	2	12
Л 6	Вимірювання кутів в полігонометрії способом кругових прийомів. Обробка журналу	2	12
Л 7	Визначення елементів приведення при прив'язних роботах з допомогою теодоліта і центрувального столика	2	12
Л 8	Обчислення поправок за центрування і редукцію у виміряні напрямки, віддалі	2	12
Л 9	Попередня обробка полігонометричного ходу з використанням сучасного програмного забезпечення	2	12
М2	ВИСОТНІ ДЕРЖАВНІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ. ЗНІМАЛЬНІ МЕРЕЖІ	32	
ЗМ4	Комплекс робіт при створенні висотних мереж	20	
Л 10	Вивчення типів нівелірних знаків з використанням сучасних інформаційних технологій	2	11
Л 11	Нівелювання ходу IV класу з 6-х станцій	4	11
Л 12	Нівелювання ходу III класу з 6-х станцій	6	11
Л 13	Нівелювання ходу II класу з 6-х станцій	8	11
ЗМ6	Знімальні мережі	12	
Л14	Обчислення координат пункту Р із прямої багаторазової засічки з використанням сучасного програмного забезпечення	4	13
Л15	Обчислення координат пункту Р із зворотньої багаторазової засічки з використанням сучасного програмного забезпечення	4	11

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних (семінарських) занять	Кількість годин	Література
Л16	Знаходження координат пари точок із задачі Ганзена з використанням сучасного програмного забезпечення	4	11
	Усього годин	68	

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	34
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	54
підготовка звітів з лабораторних робіт	32
підготовка до контрольних заходів	16
виконання курсової роботи	30
Усього годин	166

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

Таблиця 5 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виноситься на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
М1	ПЛАНОВІ ДЕРЖАВНІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ	26	
ЗМ1	Основні положення створення планових державних геодезичних мереж України	4	
Т 1.1	Принцип роботи систем визначення просторового положення точок	2	6, 9
Т 1.2	Українська постійно діюча (перманентна) мережа спостережень глобальних навігаційних супутникових систем. Європейська перманентна мережа (EPN) та мережу станцій Міжнародної служби геодинаміки.	2	3
ЗМ2	Створення планових державних геодезичних мереж методом триангуляції	12	
Т 2.1	Видозмінений спосіб вимірювання кутів у всіх комбінаціях	2	6
Т 2.2	Вимірювання кутів способом неповних заходів	2	6
Т 2.3	Спеціальні дослідження теодолітів	4	7
Т 2.4	Двостороннє тригонометричне нівелювання	4	6, 9

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення	Кількість годин	Література
ЗМЗ	Створення планових геодезичних мереж згущення методом полігонометрії	10	
Т 3.1	Передача координат із високих (недоступних) точок на Землю (знесення координат)	2	6
Т 3.2	Міська полігонометрія	4	6; 7; 8
Т 3.3	Методи зрівноваження полігонометричних мереж	4	6
М2	ВИСОТНІ ДЕРЖАВНІ ГЕОДЕЗИЧНІ МЕРЕЖІ. ЗНІМАЛЬНІ МЕРЕЖІ	28	
ЗМ1	Комплекс робіт при створенні висотних мереж	10	
Т 1.1	Референцні системи висот. Системи висот в європейських країнах	4	6; 9
Т 1.2	Види нівелювання. Способи визначення висот точок земної поверхні	2	6; 7; 9
Т. 1.3	Дослідження нівелірів та нівелірних рейок	4	7
ЗМ2	Похибки геометричного нівелювання	14	
Т 2.1	Дослідження впливу вертикальної рефракції на результати геометричного нівелювання.	4	6
Т 2.2	Розрахунок точності нівелювання III класу	2	5; 6
Т 2.3	Розрахунок точності нівелювання IV класу	2	5; 6
Т 2.4	Розрахунок точності технічного нівелювання	2	5; 6
Т 2.5	Зрівноваження нівелірних ходів та мереж	4	6
ЗМЗ	Планові і висотні знімальні мережі	4	
Т 3.1	Камеральне згущення планових і висотних точок	2	6; 10
Т 3.2	ГНСС-нівелювання	2	6
	Усього годин	54	

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 типової прикладної задачі забезпечення території пунктами планово-висотної геодезичної мережі шляхом згущення державної геодезичної мережі методом полігонометрії. Під час виконання курсової роботи, відповідно до індивідуального варіанту, студент має запроектувати на топографічній карті полігонометричний хід та виконати його оцінку точності. Також виконується проектування пунктів планової мережі згущення прямими та зворотними кутовими засічками. За результатами виконання курсової роботи, студент готує звіт у вигляді пояснювальної записки та топографічної карти із викресленим проектом мережі. Результати оцінки точності запроектованих геодезичних побудов представлені у пояснювальній записці.

Метою виконання курсової роботи є набуття навиків практичного застосування теоретичних знань з побудови геодезичних мереж згущення та оцінки їхньої точності. У процесі виконання курсової роботи студент вирішує конкретні практичні задачі, пов'язані з «читанням» топографічної карти, розвиває творче мислення, виявляє та формує професійні навички.

Завданням курсової роботи є створення геодезичної основи для топографічного знімання в масштабі 1:2000. Вихідні дані – топографічна карта масштабу 1:25000, на якій керівник курсової роботи видає студентам індивідуальне завдання у вигляді меж території та вихідні пункти державної геодезичної мережі, яку необхідно згустити до рівня, вказаного у чинних нормативних документах. Курсова робота повинна бути оформлена згідно вимог (детальні вимоги щодо змісту, виконання, захисту, оцінювання наведені у методичних вказівках для курсової роботи). Завдання згідно індивідуального варіанту викладач видає на першому лабораторному занятті. Студент може запропонувати власну тему курсової роботи чи картографічні матеріали для проектування, попередньо узгодивши свої пропозиції з керівником.

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Основна література

1. Перович Л.М., Лісевич М.П. Геодезія. (Частина 2). Навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2005. 208 с.
2. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Київ: ГУГКіК, 1999.
3. Основні положення створення Державної геодезичної мережі України. Затв. пост. Кабміну України від 08.06.1998. №944.
4. Кухтар Д. В., Ільків Є. Ю., Галярник М. В. Геодезія. Планові геодезичні мережі: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020. – 139 с.
5. Кухтар Д. В. Геодезія. Нівелювання, знімальні роботи: Конспект лекцій / Д. В. Кухтар, Є. Ю. Ільків, М. В. Галярник. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 79 с.

4.2. Додаткова література

6. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія. Частина друга: Підручник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2008. 564 с.
7. Шевченко Т. Г., Мороз О. І., Тревого І. С. Геодезичні прилади: Підручник за ред. Т.Г. Шевченка. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2006. 460 с.
8. Інструкція про типи центрів геодезичних пунктів. –К.: ГУГКіК, 1993.
9. Kukhtar D.V. Geodesy: lecture notes. Ivano-Frankivsk: IFNTUOG, 2022. 63 p.
10. Kukhtar D.V. Geodesy: practical works. Ivano-Frankivsk: IFNTUOG, 2023. 38 p.

4.3. Література та методичне забезпечення лабораторних занять

11. Лісевич М.П., Галярник М.В., Приймак Д.П. Лабораторний практикум з геодезії. – ІФНТУНГ, 2012.
12. Кухтар Д.В. Геодезія (геодезичні планові мережі): лабораторний практикум / Є. Ю. Ільків, М. В. Галярник, Д. В. Кухтар. – Івано-Франківськ : Факел, 2017. – 41 с.

4.4. Література та методичне забезпечення курсового проектування

13. Кухтар Д. В., Галярник М.В. Методичні вказівки до написання курсової роботи з геодезії. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2023.

4.5. Інформаційні ресурси в Інтернеті

14. <https://dgm.gki.com.ua/>

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)
PH5, PH6, PH8, PH10	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 3.3 – лабораторні роботи), МН 15 – проблемно-пошуковий, МН 17 – дослідницький, МН 18 – методи самостійної роботи вдома, МН 19 – робота під керівництвом викладача	МФО 2 – залік; МФО 5 – усний контроль; МФО 6 – письмовий контроль; МФО 7 – лабораторно-практичний контроль; МФО 8 – тестовий контроль; МФО 9 – програмований контроль

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	40
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1, ЗМ2	20
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ3	20
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з лабораторних робіт	60
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л1	7
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л2	7
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л3	7
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л4	6
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л5	6
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л6	6
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л7	7
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л8	7
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л9	7
Усього	100
Модуль 2 (поточний контроль)	
Теоретичний курс	40
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1	20

Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2, ЗМ3	20
Контроль умінь при виконанні та захисті звітів з лабораторних робіт	60
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л10	6
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л11	10
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л12	10
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л13	10
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л14	8
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л15	8
Контроль умінь при виконанні та захисті звіту лабораторної роботи Л16	8
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 завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно 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

Геодезичні прилади та обладнання лабораторії кафедри геодезії та землеустрою (ауд.5216): оптичні теодоліти та нівеліри, електронні тахеометри, цифрові нівеліри, штативи, віхи, відбивачі.

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