

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Геологічний факультет
Кафедра загальної та історичної геології і палеонтології

Затверджено
на засіданні кафедри загальної та історичної геології і палеонтології геологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 8/23 від 30 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри



доц. Антоніна ІВАНІНА

Силабус із навчальної дисципліни
«Топографія з основами геодезії»,
що викладається в межах ОПШ «Геологія. Комп'ютерні
технології в науках про Землю» першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти для здобувачів зі спеціальності
103 «Науки про Землю»

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Топографія з основами геодезії
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського, 4, м. Львів, 79005 Геологічний факультет, Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Геологічний факультет Кафедра загальної та історичної геології і палеонтології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 103 Науки про Землю
Викладачі дисципліни	Хом'як Леонід Миколайович, канд. геол. наук, доцент
Контактна інформація викладачів	leonid.khomyak@lnu.edu.ua вул. Грушевського 4; кімн. 222
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних і (або) лабораторних занять (згідно затвердженого графіку або за попередньою домовленістю). Можливі також онлайн-консультації через Teams або Zoom. Для погодження часу онлайн-консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://geology.lnu.edu.ua/course/topohrafiya Електронна версія курсу на платформі Moodle доступна для студентів за адресою: http://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3646
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Топографія з основами геодезії» є нормативною дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю для освітньо-професійної програми «Геологія. Комп'ютерні технології в науках про Землю» підготовки бакалавра, яку викладають в II семестрі в обсязі 3,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс розроблено таким чином, щоб слухачі набули базових знань з геодезії і топографії, необхідних для роботи з аналоговими і цифровими топографічними картами та розуміли суть і напрямки використання інструментальних геодезичних вимірювань для геологічних досліджень.
Мета і завдання дисципліни	<i>Метою</i> вивчення нормативної дисципліни «Топографія з основами геодезії» є ознайомлення студентів з геодезичною і математичною основами топографічних карт, видами й основами методики виконання інструментальних вимірювань на місцевості та набутті ними практичних навичок використання топографічних карт. <i>Завданням</i> курсу є формування у студентів належного рівня знань про форму і розміри Землі, локальні й глобальні системикоординат, розграфлення і номенклатуру топографічних карт території України, а також принципи й основи методики виконання лінійних, кутових та висотних вимірювань на місцевості.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Артамонов Б. Б. Топографія з основами картографії : [навч. посібник] / Б. Б. Артамонов, В. П. Штангрет. – Львів: Новий світ, 2006. – 248 с. 2. Божок А. П. Топографія з основами геодезії : підручник / А. П.

	<p>Божок, В. Д. Барановський, В. В. Білоус [та ін.]; за ред. А. П. Божок, А. М. Молочка. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2009. – 304 с.</p> <p>3. Геодезія. Частина перша. Топографія : навч. посібник / А. Л. Островський, О. І. Мороз, З. Р. Тартачинська, І. Ф. Гарасимчук. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. – 440 с.</p> <p>4. Гудз І. М. Основи математичної картографії : [навч. посібник] / І. М. Гудз. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2021. – 504 с.;</p> <p>5. Лозинський Володимир Топографічна карта : Навчально-методичний посібник / Володимир Лозинський – Львів : Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. – 56 с.</p> <p>6. Основи топографії : навч. посібн. для студ. геологічних спеціальностей / укл.: Л. М. Хом'як. – Львів : Львівський націон. ун-ет імені Івана Франка, 2015. – 96 с.</p> <p>7. Остроух В. І. Практикум з топографії (методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів напряму 6.0470103 – Геологія) / В. І. Остроух. – К. : КиївЦНТЕІ, 2015. – 44 с.</p> <p>8. Церклевич А. Л. Планетарна геодинаміка. Фігура, гравітаційне поле, внутрішня будова Землі і планет земної групи / А. Л. Церклевич, М. М. Фис., Є. О. Шило, О. С. Заяць. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 336 с.</p> <p>Допоміжна:</p> <p>9. Божок А. П. Топографія з основами геодезії : Підручник / А. П. Божок, В. Д. Барановський, К. І. Дрич [та ін.]; за ред. А. П. Божок. – К. : Вища школа, 2005. – 275 с.</p> <p>10. Кравців С. С. Методичні рекомендації та робочий зошит для розв'язання задач за топографічною картою / С. С. Кравців, М. В. Кобелька, Є. А. Іванов. – Львів : Видав. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2011. – 22 с;</p> <p>11. Міхно О. Г. Військова топографія : підручник / О. Г. Міхно, С. Г. Шмаль. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.</p> <p>12. Топографо-геодезична та картографічна діяльність. Законодавчі та нормативні акти. В 2-х частинах. – Вінниця : Антекс, 2010, – 408 с. (1-а частина), 2002. – 656 с. (2-а частина).</p> <p>13. Черняга П. Г. Супутникова геодезія. Навчальний посібник / П. Г. Черняга, І. М. Бялик, Р. М. Янчук. – Рівне : НУВГП, 2013. – 222 с.</p> <p>Інтернет-ресурси:</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.geoguide.com.ua – інформаційно-довідковий ресурс з питань геодезії та картографії; • www.gpsworld.com – сайт, присвячений системам глобального позиціонування; • www.gim-international.com – міжнародний журнал з ГІС-технологій. Сайт містить статті, новини в галузі ГІС, огляд програмних продуктів, інформацію щодо оновлень; • https://gki.com.ua/home – сайт Науково-дослідного інституту геодезії та картографії); • https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/WMM/image.shtml – сайт з
--	---

	<p>інформацією про магнітне поле Землі.</p> <p>Методичне забезпечення:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навчальний посібник до курсу, адаптований за змістом і обсягом до завдань підготовки фахівців відповідної освітньої програми, доступний на сторінці кафедри за посиланням: https://geology.lnu.edu.ua/department/kafedra-zahalnoji-ta-rehionalnoji-heolohiji; • комплекти навчальних топографічних карт; • комплект завдань для самостійної роботи студента; • матеріали електронного курсу на платформі Moodle (https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3646)
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Загальна кількість годин – 105. З них 16 годин лекцій, 16 годин лабораторних і 73 години самостійної роботи</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Вивчення матеріалу курсу дасть змогу студентам набути такі</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;</p> <p>ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;</p> <p>ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Спеціальні (фахові) компетентності:</p> <p>ФК 2. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.</p> <p>ФК 3. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.</p> <p>ФК 4. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.</p> <p>ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю;</p> <p>ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження.</p> <p>ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.</p> <p>ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.</p> <p>ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.</p> <p>Після завершення цього курсу студент повинен <i>знати</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • геодезичні моделі форми Землі; • системи географічних, прямокутних та полярних координат; • зв'язок між системами полярних та прямокутних координат; • кути напрямків (азимут дійсний, азимут магнітний, дирекційний кут, румб) та зв'язок між ними; • розграфлення і номенклатуру топографічних карт; • умовні знаки топографічних карт;

	<ul style="list-style-type: none"> • способи та основи методики вимірювання відстаней на місцевості; • принцип роботи оптичних віддалемірів; • принципи інструментального вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів; • порядок вимірювання кутів; • суть і основи методики геометричного, тригонометричного та барометричного нівелювання. <p><i>вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • вимірювати на карті відстані уздовж ліній різного типу (прямих, ламаних, звивистих); • знаходити геодезичні та прямокутні координати точок і наносити точки на карту за їхніми координатами; • вимірювати та визначати кути напрямків; • підбирати за номенклатурою листи топографічних карт різних масштабів для заданої території; • знаходити числові параметри форм рельєфу і будувати топографічні профілі; • зчитувати за умовними знаками фізико-географічні особливості місцевості, зображеної на топографічній карті; • використовувати топографічну карту для орієнтування на місцевості.
Ключові слова	Топографічні карти, геоїд, референт-еліпсоїд, географічна система координат, система координат Гауса-Крюгера, висота точки, номенклатура карти, масштаб, горизонталь, віддалемір, тахеометр, нівелювання.
Формат курсу	Очний
Теми	Перелік тем лекційних і лабораторних занять, а також видів завдань самостійної роботи подано нижче у таблиці «Схема курсу».
Підсумковий контроль, форма	Залік
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із дисципліни «Загальної геології з основами екології», а також із шкільної програми вивчення геометрії, фізики та географії.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p><i>Методи навчання:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • словесні – лекція, пояснення, інструктаж (вступний та поточний) під час виконання лабораторних робіт; • наочні – ілюстрування лекційного матеріалу презентаціями з великою кількістю рисунків, схем і таблиць; використання на практичних заняттях топографічних карт різних масштабів; використання відеолекцій та інших візуально інформативних джерел інтернету; • практичні – виконання завдань по топографічних картах, виконання графічних робіт, яке ґрунтується на теоретичному матеріалі курсу, формує вміння і навички картографічного й аналітичного типу; • виконання домашніх завдань самостійної роботи. <p><i>Форми навчання:</i> лекція, практичне заняття, консультація, самостійна робота (зокрема, опрацювання матеріалів електронної версії курсу на платформі Moodle)</p>

<p>Необхідне обладнання</p>	<p>Мультимедійний проектор, топографічні карти, канцелярські знаряддя (циркуль-вимірювач, лінійка (косинець), транспортир)</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Рівень знань студентів викладач оцінює за 100-ою шкалою. Підрахунок балів кожного студента буде виконано шляхом їх сумування за формами поточного контролю знань, якими є:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ домашні завдання самостійної роботи (6 домашніх завдань по 5 балів; максимум 30); ▪ поточне контрольне тестування (два тестування через платформу Moodle по 23 балів; максимум 46); ▪ зміст і якість виконання графічних робіт (дві графічні роботи по 12 балів; максимум 24 бали). <p><i>Критерії оцінювання:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • домашніх завдань. Студент отримає: <ul style="list-style-type: none"> – 5 балів за умови правильного виконання домашнього завдання, продемонструвавши розуміння теоретичного матеріалу та вміння використовувати його для вирішення практичних завдань; – 4 бали – допущену несистемну помилку, яка свідчить про розуміння матеріалу, але й водночас про недостатні практичні навички у вирішенні стандартних завдань; – 3 бали у випадку допущення однієї–двох грубих помилок, є ознаки недостатнього розуміння матеріалу чи практичного вирішення завдань заданого типу; – 2 та 1 бал, коли завдання виконанні з кількома грубими помилками, є явні ознаки нерозуміння чи незнання теоретичного матеріалу та наближене уявлення про способи вирішення завдань конкретного типу. • контрольних тестувань. За кожну правильну відповідь на тестове завдання студенту нараховується 1 бал; підсумковий бал за тестування відповідає сумі балів за правильні відповіді. • Графічні роботи викладач оцінює за такими критеріями: <ul style="list-style-type: none"> – 11-12 балів – графічну роботу виконано акуратно, вірно за змістом та за вимогами до оформлення; – 9-10 балів – є незначні неточності або несуттєві помилки у графічному відображенні об’єкта вивчення, які загалом не впливають на змістовність роботи; – 6-8 балів – робота відповідає змісту тематики, але має недоліки у точності графічного зображення об’єкта вивчення та в оформленні; – 3-5 балів – графічна робота має низку значних недоліків, які помітно спотворюють реальні параметри об’єкта вивчення, виконана неакуратно; – 1-2 бали – графічна робота не відображає форму і параметри об’єкта вивчення, оформлена довільно або частковим врахуванням вимог. <p>За всіма формами поточного контролю студент може разом набрати 100 балів. Щоб отримати відмітку «зараховано» йому потрібно набрати 51 або більше балів.</p>

	<p>Політика виставлення балів. Під час виставлення підсумкової оцінки студента викладач сумує його бали за формами поточного контролю. Викладач також враховує відвідування студентом пар і його активність під час лабораторних занять, дотримання (або недотримання) термінів виконання поставлених завдань, виявлені факти списування та плагіату.</p> <p>Академічна доброчесність. Під час виставлення балів за формами поточного контролю викладач виходить із того, що студент особисто виконує свої завдання, не використовує навчальні матеріали під час контрольних заходів, наводить посилання на використані джерела інформації. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу «Топографія з основами геодезії»

Тижд ень	Тема, короткі тези	Форма діяльно сті	Літер атура	К- сть год
1-2	<p><i>Тема 1: Топографія у системі наук про Землю.</i> Об'єкт вивчення, завдання і прикладне значення топографії.</p> <p><i>Тема 2: Форма та розміри Землі.</i> Поняття про рівневу поверхню та її властивості. Геоїд, еліпсоїд обертання і схилення прямовисної. Еліпсоїд Красовського та його параметри. Референц-еліпсоїди та геоцентричні загальноземні еліпсоїди.</p>	Лекція	1-3; 5; 8	1 1
3-4	<p><i>Тема 3: Системи координат у геодезії та топографії.</i> Висота точки. Система географічних координат. Системи прямокутних координат: просторова, плоска для обмежених за площею ділянок та плоска у картографічній проекції Гаусса-Крюгера. Полярна система координат. Зв'язок полярної та прямокутної систем координат (пряма і обернена задачі геодезії). Висота точки.</p>	Лекція	1-3; 5; 7-8; 10; 13	3
5-6	<p><i>Тема 4: Кути напрямків та зв'язок між ними.</i> Географічний (дійсний) та магнітний азимут, магнітне схилення. Зближення географічних меридіанів та гауссівське зближення. Дирекційний кут і його зв'язок з азимутами. Румби та їхній зв'язок з азимутами (або дирекційним кутом).</p>	Лекція	1-3; 5; 7; 10	2
7-8	<p><i>Тема 5: Розграфлення і номенклатура топографічних карт.</i> Суть розграфлення і номенклатури. Колони та пояси (ряди) топографічних карт мільйонного масштабу. Розграфлення і номенклатура карт масштабів 1:500 000 – 1:5 000. Розміри й кількісні співвідношення топографічних карт різних масштабів.</p>	Лекція	1-3; 5; 7-8	2
9-10	<p><i>Тема 6: Відображення рельєфу на топографічних картах.</i> Загальні відомості про рельєф (поняття про</p>	Лекція	1-3; 5; 7-8;	1

	форми рельєфи, їх класифікації). Головні орографічні ліній. Спосіб ізоліній для відображення рельєфу на топографічних картах. Властивості горизонталей. Зв'язок між закладенням та стрімкістю схилу.		11.	
11-12	<i>Тема 7: Типи геодезичних вимірювань на місцевості. Вимірювання відстаней.</i> Лінійні, кутові та висотні вимірювання на місцевості. Засоби для вимірювання відстаней безпосереднім способом. Методика вимірювання відстані на місцевості мірними стрічками. Визначення відстані до недосяжних об'єктів. Вимірювання відстані посереднім способом. Визначення горизонтальних проєкцій ліній місцевості.	Лекція	1-3; 5; 7-8; 12	2
13-14	<i>Тема 8: Кутові вимірювання на місцевості.</i> Принцип вимірювання кутів на місцевості. Порядок вимірювання горизонтальних кутів (спосіб прийомів і спосіб кругових прийомів). Порядок вимірювання вертикальних кутів.	Лекція	1-3; 5; 7-8; 12	2
15-16	<i>Тема 9. Вимірювання перевищень (нівелювання).</i> Призначення та види нівелювання. Суть та способи геометричного нівелювання. Просте та послідовне геометричне нівелювання. Тригонометричне нівелювання. Ватерпасування. Суть та робочі формули барометричного і гідростатичного нівелювання.	Лекція	1-3; 5; 7-8; 12	2

Лабораторні заняття

1-2	Масштаби топографічних карт та планів. Вимірювання відстаней по топографічній карті.		2; 4; 6; 9	2
3-4	Визначення геодезичних та прямокутних координат точки по топографічній карті.		4; 6; 9	2
5-6	Знаходження по карті кутів орієнтування ліній.		4; 6; 9	2
7-8	Знаходження номенклатури листів топографічних карт.		4; 6; 9	2
9-10	Знаходження кількісних параметрів рельєфу та розпізнавання головних орографічних ліній місцевості по топографічній карті.		4-6; 9	2
11-12	Побудова топографічного профілю.		4; 6; 9	2
13-14	Фізико-географічний опис ділянки місцевості за топографічною картою		1-3; 7	2
15-16	Інтерполяція горизонталей. Побудова рельєфу ділянки місцевості способом квадратів.		1-3; 8; 12	2

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, зміст завдання	Література	К-сть годин
1.	Опрацювання лекційного матеріалу по підручниках, презентаціях (розміщені на платформі Moodle) та інтернет-ресурсах.		37
<i>Теми для самостійного опрацювання</i>			
1.	Орієнтування на місцевості.	10-11; 13	5
2.	Класифікація та зміст умовних знаків топографічних карт.	1-2; 10	6
3.	Глобальні супутникові системи навігації.	5; 13	5
<i>Типи домашніх завдань</i>			

1.	Визначення по топографічній карті довжини пройденого шляху.	4; 6; 9	2
2.	Визначення геодезичних і прямокутних координат об'єктів по топографічних картах території України.	3-6; 9	3
3.	Визначення прямокутних координат точок за значеннями полярних.	3-6; 9	3
4.	Побудова схеми маршруту за значеннями магнітного азимута.	1-7; 9	3
5.	Знаходження номенклатури сусідніх аркушів топографічних карт до заданого аркуша.	4; 6; 9	2
6.	Визначення номенклатури топографічної карти та її меж за відомими географічними координатами точки.	1-7; 9	3
7	Визначення горизонтальних внутрішніх і дирекційних кутів теодолітного ходу.	1-7; 9	4
Разом годин			73