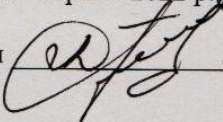


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет *Географічний*
Кафедра геоморфології і палеогеографії

Затверджено
На засіданні кафедри
геоморфології і палеогеографії
факультету географічного
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від “31” серпня 2022 р.р)

Завідувачка кафедри  Лідія ДУБІС

Силабус

з навчальної дисципліни «**Прогнозування локальних і регіональних змін
геоморфосистем і геозагроз**»,

що викладається в межах

ОПП “Глобальні зміни геоморфосистем і геозагрози”

другого магістерського рівня вищої освіти

для здобувачів зі спеціальності: 103 Науки про Землю

Львів 2022

**Силабус курсу Прогнозування локальних і регіональних змін геоморфосистем і геозагроз
2022-2023 навчального року**

Назва курсу	Прогнозування локальних і регіональних змін геоморфосистем і геозагроз
Адреса викладання курсу	вул. П. Дорошенка, 41, Львів, Львівська область, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	географічний факультет кафедра геоморфології і палеогеографії
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	10 Природничі науки 103 Науки про Землю
Викладачі курсу	Горішний П.М., к. геогр. н., доцент кафедри геоморфології і палеогеографії
Контактна інформація викладачів	pavlo_horishnyy@lnu.edu.ua https://geography.lnu.edu.ua/employee/horishnyj-pavlo-myhajlovych 79000, Львів, вул. Дорошенка 41, географічний факультет
Консультації з питань навчання по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі онлайн консультації. Для погодження часу консультацій слід писати на електронну пошту викладача або телефонувати.
Сторінка курсу	https://geography.lnu.edu.ua/academics/master/earth-science-geography-4-master
Інформація про курс	Навчальна дисципліна «Прогнозування змін геоморфосистем і геозагроз» як один з предметів цієї освітньої програми, що підсумовує знання студентів про геоморфологічне прогнозування окремих сучасних геоморфологічних процесів і явищ екзогенного і ендегенного походження та загалом геоморфологічних систем. Ця дисципліна забезпечує такі важливі компетенції для студентів-магістрів: розуміння системного підходу стосовно вивчення геоморфологічних систем, вміння визначати головні чинники, які впливають на розвиток геоморфологічних процесів, розуміти специфіку кожного процесу, вміти використовувати якісні та кількісні методи прогнозування
Коротка анотація курсу	Навчальна дисципліна «Прогнозування змін геоморфосистем і геозагроз» є нормативною дисципліною зі спеціальності 103 Науки про Землю у магістерській освітній програмі обсягом 4 кредити (за Європейською Кредитною Трансферною системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Мета курсу: навчити студентів основ прогнозування геоморфосистем, методів прогнозу екзогенних та ендегенних природних і природно-антропогенних процесів. Основні завдання курсу: 1) ознайомити із головними поняттями географічного і геоморфологічного прогнозування; 2) розкрити суть понять геоморфологічна небезпека (загроза) і ризик 3) пояснити суть системного підходу у геоморфології, поняття природних, природно-антропогенних геоморфосистем; 4) проаналізувати умови і чинники розвитку екзо- та

	<p>ендогенних процесів;</p> <p>5) висвітлити методику геоморфологічного прогнозування.</p> <p>Курс повинен сприяти формуванню такої інтегральної компетентності - здатність розв'язувати складні наукові задачі та практичні проблеми, включно з прийняттям рішень щодо відбору даних та вибору методів досліджень при вивченні геосфер (рельєфу, четвертинних відкладів, морфодинамічних процесів та геозагроз, які в умовах глобальних змін геоморфосистем, зазнають перетворення і активізації) у різних просторово-часових масштабах із використанням комплексу міждисциплінарних даних та в умовах недостатності інформації, невизначеності умов та вимог.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Базова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ, 2002. – 624 с. 2. Екологічна геологія: підручник /за ред. М. М. Коржнева Київ: ВПЦ „Київський університет”. – 2005. – 257 с. 3. Кілінська К.Й. Основи географічного прогнозування: Навч.-метод. посібн. Чернівці: Рута, – 2003. 4. Кравчук Я. Геоморфологічне картографування: навч. посібн. Львів: Вид. ЛНУ ім. І. Франка, 2006. – 175 с. 5. Кравчук Я.С., Рудько Г.І. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2002. 6. Сучасна динаміка рельєфу України / за ред. В. П. Палієнко. – Київ: Наукова думка, 2005. – 268 с. 7. Сіренко І. М. Динамічна геоморфологія: навч. посібн. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 263 с. 8. Байрак Г. Р. Методи геоморфологічних досліджень: навч. посібн. – Львів: ВЦ ЛНУ, 2018. – 292 с. 9. Ковальчук П. І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища: навч. посібн. – К.:Либідь, 2003. – 208 с. 10. Fookes P. G., Lee E. M. and Griffiths J. S. Engineering Geomorphology: Theory and Practice. – Dunbeath: Whittles Publishing, 2007. – 307 p. <p>Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. ДБН В.1.1.-24:2009. Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 69 с. 12. Кравчук Я.С. Інженерно-геоморфологічне картографування. – Львів: Світ, 1991. 13. Кравчук Я.С., Рудько Г.І. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2002. 14. Мізерський В. Динамічна геологія. Навчальний посібник / В. Мізерський; пер. з польськ.: Р. Смішко, Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2011. – 354 с. 15. Палієнко В. П. До проблеми типізації природно-антропогенних геоморфосистем // Укр. геогр. журн. 2015,

	<p>№ 3. С. 3–8.</p> <p>16. Jakob M. a. Hungr O., ed. Debris-flow Hazards and Related Phenomena. Springer. Publ. Inassoc. With Praxic Publishing. Chichester, UK, 2005.</p> <p>17. Korup Oliver, Clague John J. Natural hazards, extreme events, and mountain topography // Quaternary Science Reviews, 28. 2009. p. 977–990.</p> <p>18. Ferdowski Behrooz, Gartner John D., Johnson Kerri N. et al. Earthcasting: Geomorphic Forecasts for Society // Earth's Future. 2021. EF002088. P. 1–24.</p>
Тривалість курсу	120 год.
Обсяг курсу	32 години аудиторних занять. З них: 16 годин лекцій; 16 годин семінарських занять; 88 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>У результаті вивчення навчальної дисципліни «Прогнозування змін геоморфосистем і геозагроз» студент повинен</p> <p>знати: теоретичні засади прогнозування геоморфосистем, системний підхід у прогнозуванні, основні закони інженерно-геоморфологічних систем, їх класифікацію; умови і чинники сучасних геоморфологічних процесів, просторові і часові закономірності процесів.</p> <p>вміти: визначати вплив окремих чинників на просторові і часові закономірності прояву геоморфологічних процесів; використовувати методи геоморфологічного прогнозування</p> <p>Також у результаті навчання студенти мають набути таких загальних і фахових компетентностей.</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК01 Здатність до адаптації і дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК02 Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми.</p> <p>Фахові компетентності:</p> <p>ФК15 Здатність ідентифікувати відомі і нові об'єкти у геоморфосферах, їхні зміни та притаманні їм небезпечні процеси, що розвиваються, визначати стійкість геоморфосистем, приймати рішення під час виникнення геозагроз.</p> <p>Цей курс повинен сприяти набуттю таких програмних результатів навчання:</p> <p>ПР04 Розробляти, керувати та управляти проєктами з геопланування, природокористування, взаємодії природи і суспільства, оцінювати і забезпечувати якість робіт.</p> <p>ПР06 Вміти здійснювати оцінку розвитку морфодинамічних процесів, прогнозувати розвиток екологічних, та соціальних наслідків на окремих об'єктах природокористування.</p> <p>ПР13 Ідентифікувати та класифікувати відклади, процеси і форми відповідного генезису й інтерпретувати умови їхнього утворення.</p> <p>ПР14 Прогнозувати ризики виникнення небезпечних природних і природно-антропогенних процесів та планувати способи захисту від них.</p>
Ключові слова	Ключові слова: прогнозування, прогноз, геоморфосистема, геоморфологічний процес, закономірності процесів, геозагрози
Формат курсу	Очний
Теми	Подано нижче у табличній формі СХЕМА КУРСУ

Підсумковий контроль, форма	Письмовий іспит
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з загальної геоморфології, геології, динамічної геоморфології, методів геоморфологічних досліджень.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	<p>Основними формами навчання є лекційні заняття, проведення семінарських занять, а також організація самостійної роботи студентів. Вивчення цієї дисципліни супроводжується і доповнюється ілюстративними, інформаційними і проблемними методами навчання.</p> <p>Лекції проводять у звичайній формі, у вигляді презентацій та з використанням проблемних завдань. Використовують такі методи навчання: пояснювально-ілюстративний, проблемного викладу, порівняльний. На самостійне опрацювання виносять теми, які не включені до лекційного матеріалу, але доповнюють і деталізують основні теми, зокрема розкривають конкретні методи прогнозування окремих процесів.</p> <p>Під час проведення лекційних занять використовуються такі методи та прийоми:</p> <p>передачі та обміну словесною інформацією: розповідь; бесіда (репродуктивна, пошукова, проблемна); дискусія; діалог;</p> <p>переконування: проведення доказів; висловлювання аргументів «за» і «проти»; діагностичне питання.</p> <p>розвитку розумових дій: аналіз; синтез; порівняння; типізація; аналогія; узагальнення; екстраполяція.</p> <p>Семінарські заняття включають підготовку за вибраною студентом темою, написання реферату, (детальне опрацювання літературних джерел, ілюстративний матеріал) виступ на семінарі, відповіді на запитання і обговорення. Виступи можуть бути у вигляді презентації або звичайного усного виступу.</p>
Необхідне обладнання	Вивчення курсу потребує використання мультимедійного обладнання. Для вивчення курсу достатньо володіти такими програмами як Microsoft Office Word, Microsoft Office Power Point, Corel PhotoPaint.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • семінарські заняття: максимальна кількість балів 40; • контрольні заміри (модулі): максимальна кількість балів 10; • іспит: максимальна кількість балів 50 <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100</p> <p>Модульні письмові роботи виконують після завершення першого і другого змістовних модулів у тестовій формі (по 9-10 завдань). Кількість балів за кожний модуль – 5 балів. Можливе проведення модульних робіт у вигляді описових питань або у змішаному форматі. Оцінюють правильність і повноту відповідей на питання.</p> <p>Семінарські заняття мають на меті навчити студентів висловлювати і аргументувати свою думку, навичок усного виступу. Бальна оцінка за семінарські заняття включає оцінку презентації (повнота розкриття теми, ілюстративний матеріал), усного виступу на семінарі, аргументованість відповідей на запитання і активність у роботі семінару. Кожний студент готує</p>

	<p>по 2 доповіді на семінарах. Один виступ оцінюють максимально у 20 балів.</p> <p>Отримані бали сумують.</p> <p>Академічна доброчесність при підготовці семінарських занять. Очікується, що підготовлені студентами презентації будуть оригінальними, виконаними самостійно. Випадки академічної недоброчесності не толеруються в будь-якому випадку. Студенти повинні відвідувати усі семінарські заняття. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Запізнення не допускаються.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих. Іспит. Усі випадки користування мобільним телефоном, іншими гаджетами при написанні іспиту призведуть до анулювання його результатів. Плагіат і списування не допускаються.</p>
<p>Питання до іспиту</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття географічного і геоморфологічного прогнозу. 2. Мета і об'єкти геоморфологічного прогнозування. 3. Завдання геоморфологічного прогнозування. 4. Методи якісного і кількісного прогнозування. 5. Поняття небезпеки і ризику у геоморфології. 6. Типи ризиків. Класифікація рівнів ризику. 7. Ймовірність процесів. Типи і оцінка наслідків. 8. Оцінка ризиків (підходи до оцінки ризиків, ризики для середовища, людей). 9. Контроль і управління геоморфологічними ризиками. 10. Поняття про системи і системний підхід. 11. Системний підхід у науках про Землю. Геосистеми. 12. Геоморфосистема, її типи, структура. 13. Властивості геоморфосистем 14. Зв'язки в інженерно-геоморфологічній системі. 15. Стійкість геосистем і геоморфосистем. 16. Поняття авторегуляції системи. Ультрастійкість системи. 17. Класифікація геоморфологічної системи за ступенем складності. 18. Класифікація геоморфологічної системи за стійкістю. 19. Класифікація геоморфологічної системи за швидкістю реакції на зовнішню дію. 20. Класифікація геоморфологічної системи за керованістю. 21. Закон відповідності. 22. Закон успадкованості. 23. Закон взаємозумовленості. 24. Закон стійкості. 25. Основні причини невизначеності геоморфологічних прогнозів. 26. Алгоритм системного інженерно-геоморфологічного прогнозування. 27. Аналіз зовнішнього впливу в алгоритмі системного інженерно-геоморфологічного прогнозування. 28. Встановлення ієрархії інженерно-геоморфологічної системи. 29. Верифікація інженерно-геоморфологічного прогнозу. 30. Класифікації інженерно-геоморфологічних прогнозів.

	<p>31. Етапи розвитку процесу.</p> <p>32. Вплив тектонічних умов на розподіл властивостей порід.</p> <p>33. Вплив геоморфологічних умов на розподіл властивостей порід.</p> <p>34. Вплив кліматичних умов на розподіл властивостей порід.</p> <p>35. Вплив рослинності на розподіл властивостей порід.</p> <p>36. Часові закономірності у розподілі складу і властивостей порід.</p> <p>37. Вплив тектонічних умов на просторові закономірності поширення зсувів.</p> <p>38. Вплив тектонічних умов на просторові закономірності поширення обвалів.</p> <p>39. Вплив тектонічних умов на просторові закономірності поширення карсту.</p> <p>40. Вплив тектонічних умов на просторові закономірності поширення процесів переробки берегів.</p> <p>41. Вплив умов залягання порід на закономірності поширення зсувів і обвалів.</p> <p>42. Вплив умов залягання порід на закономірності поширення карсту.</p> <p>43. Вплив гідрогеологічних умов на закономірності поширення зсувів.</p> <p>44. Вплив гідрогеологічних умов на закономірності поширення карсту.</p> <p>45. Вплив кліматичних умов на розвиток зсувів.</p> <p>46. Вплив кліматичних умов на розвиток обвалів і селів.</p> <p>47. Вплив кліматичних умов на закономірності поширення карсту.</p> <p>48. Вплив тектонічних умов і умов залягання на прояви сейсмічності.</p> <p>49. Вплив гідрогеологічних умов, складу і властивостей порід на прояви сейсмічності.</p> <p>50. Основні ритми прояву екзогенних процесів.</p> <p>51. Часові закономірності розвитку зсувів.</p> <p>52. Часові закономірності розвитку селів.</p> <p>53. Часові закономірності розвитку карстових процесів.</p> <p>54. Часові закономірності розвитку процесів переробки берегів.</p> <p>55. Часові закономірності прояву землетрусів.</p> <p>56. Метод геологічних аналогій.</p> <p>57. Метод ймовірнісних аналогій.</p> <p>58. Метод модельних аналогій.</p> <p>59. Метод розрахункових аналогій.</p> <p>60. Метод експертних оцінок.</p> <p>61. Прогнозування зсувів.</p> <p>62. Прогнозування обвальньо-осипних процесів.</p> <p>63. Прогнозування ерозійних процесів.</p> <p>64. Прогнозування селів.</p> <p>65. Прогнозування лавин.</p> <p>66. Прогнозування землетрусів.</p> <p>67. Прогнозування підтоплення і заболочення.</p> <p>68. Прогнозування карсту.</p> <p>69. Прогнозування процесів переробки берегів.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості викладання курсу буде надано по завершенні курсу.

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

Поточне тестування, семінарські заняття та самостійна робота									Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					50	100
T4	T5	T7	M1	T9	T10	T12	T14	M2		
10	5	5	5	5	5	5	5	5		

T4, T5, ... T14 – теми семінарських занять.

M1 та M2 – модульні контрольні роботи за тематикою кожного змістового модуля.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
81-89	B	добре	
71-80	C		
61-70	D	задовільно	
51-60	E		
21-50	FX	незадовільно	не зараховано
0-20	F	незадовільно (без права перездачі)	не зараховано (без права перездачі)

СХЕМА КУРСУ

Тиждень	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)*	Література	Завдання, год.	Термін виконання
1	<p>Тема 1. Вступ до геоморфологічного прогнозування. Поняття прогнозу і прогностики. Прогнозування в науках про Землю. Географічне прогнозування. Геоморфологічне, інженерно-геоморфологічне та еколого-геоморфологічне прогнозування. Інженерно-геологічне прогнозування. Мета і об'єкти геоморфологічного прогнозування. Завдання геоморфологічного прогнозування. Методи якісного і кількісного прогнозування.</p>	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ, 2002. – 624 с. 2. Екологічна геологія: підручник /за ред. М. М. Коржнева. Київ : ВПЦ „Київський університет”. – 2005. – 257 с. 3. Кілінська К.Й. Основи географічного прогнозування: Навч.-метод. посібн. Чернівці: Рута, – 2003. 4. Кравчук Я. Геоморфологічне картографування: навч. посібн. Львів: Вид. ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 175 с. 5. Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічне картографування. – Львів: Світ, 1991. – 144 с. 	2 год.	До наступного заняття
		Самостійна робота		Опрацювати основні терміни геоморфологічного прогнозування, знайти англійські відповідники, 8 год.	

1	<p>Тема 2. Небезпека (загроза) і ризик у геоморфології. Поняття небезпеки і ризику. Інженерно-геоморфологічний і еколого-геоморфологічний ризику. Типи ризиків. Класифікація рівнів ризику. Аналіз ризиків. Ймовірність процесів. Типи і оцінка наслідків. Оцінка ризиків (підходи до оцінки ризиків, ризику для середовища, людей). Контроль і управління ризиками.</p>	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fookes P. G., Lee E. M. and Griffiths J. S. Engineering Geomorphology: Theory and Practice. – Dunbeath: Whittles Publishing, 2007. – 307 p. 2. Екологічна геологія: підручник /за ред. М. М. Коржнева Київ : ВПЦ „Київський університет”. – 2005. – 257 с. 	2 год.	До наступного заняття
		Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> 3. Палієнко В.П., Спиця Р.О. Дослідження умов формування небезпек і ризиків виникнення надзвичайних ситуацій // Укр.геогр.журн. 2015. № 4. – С. 3–9. 4. Суматохіна І. М. Інженерно-геоморфологічний ризик розвитку небезпечних екзогенних процесів на території міста Дніопетровська. Автореф... канд. геогр. наук. – Київ, 2005. 	Опрацювати матеріали лекції, 6 год.	
2	<p>Тема 3. Системний підхід у геоморфологічному прогнозуванні. Основні закони геоморфологічних систем. Поняття про системи і системний підхід. Системний підхід у науках про Землю. Геосистеми. Геоморфосистема, її типи, структура. Інженерно-геоморфологічні системи та їх властивості. Зв'язки в інженерно-геоморфологічній</p>	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ, 2002. – 624 с. 2. Методи геоекологічних досліджень: навч. посіб. / О. Ю. Гродзинська [та ін.] ; ред. М. Д. Гродзинський, П. Г. Шищенко. - К. : Видавничий центр 	4 год.	-

	<p>системі. Стійкість геосистем і геоморфосистем. Поняття авторегуляції системи. Ультра-стійкість системи. Властивості геоморфосистем. Класифікація геоморфологічних систем за ступенем складності, стійкістю, швидкістю реакції на зовнішні впливи, керованістю. Закон відповідності. Закон успадкованості. Закон взаємозумовленості. Закон стійкості. Закон адаптації.</p>	Самостійна робота	<p>"Київський ун-т", 1999. - 242 с. 3. Палієнко В.П. До проблеми типізації природно-антропогенних геоморфосистем // Укр.геогр.журн. 2015, № 3. – С. 3–8.</p>	Опрацювати матеріали лекції, підготуватись до семінару, 8 год.	До наступного заняття
3	<p>Тема 4. Прогнозування ерозійних процесів. Прогнозування процесів яркової ерозії. Прогнозування площинної ерозії. Прогнозування селів.</p>	Семінарське заняття	<p>1. Будз М., Ковальчук І. Геолого-геоморфологічна класифікація сельових потоків // Вісн. Львів. ун-ту. Серія геогр. 2008. Вип. 35. С. 28-33. 2. Горішний П. Потенційна ерозійна небезпека сільськогосподарських земель північної частини Львівського плато // Проблеми геоморфології і палеогеографії Українських Карпат і прилеглих</p>	4 год.	

		Самостійна робота	<p>територій. 2008. С. 141-147.</p> <p>3. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ, 2002. – 624 с.</p> <p>4. Світличний О.О., Чорний С.Г. Основи ерозіознавства. – Суми, 2007.</p> <p>5. Jakob M. a. Hungr O., ed. Debris-flow Hazards and Related Phenomena. Springer. Publ. Inassoc. With Praxic Publishing. Chichester, 2005.</p>	Підготуватись до семінару, 6 год.	
4	<p>Тема 5. Прогнозування гравітаційних процесів. Прогнозування обвальних-осипних процесів. Інженерні заходи захисту. Прогнозування лавин. Поняття і класифікація лавин. Лавинна небезпека. Лавиннонебезпечні території.</p>	Семінарське заняття	<p>1. Тиханович Є. Є. Поширення і динаміка лавинних територіальних комплексів в Українських Карпатах: дис. ... канд. геогр. наук. Львів, 2015.</p> <p>2. Volkwein A., Schellenberg K., Labiouse V. et al. Rockfall characterisation and structural protection – a review // Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 11, 2011. P. 2617–2651.</p>	2 год	
		Самостійна робота		4 год.	
4	<p>Тема 6. Алгоритм системного геоморфологічного прогнозування. Аналіз зовнішнього впливу. Встановлення ієрархії геоморфологічної системи.</p>	Лекція	<p>1. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ,</p>	2 год.	До наступного заняття

	<p>Визначення меж системи. Визначення значущості підсистем. Геологічна, геоморфологічна, гідрогеологічна підсистеми. Інші (негеоморфологічні) системи, які використовують при прогнозуванні. Виконання окремого і загального геоморфологічного прогнозів. Верифікація інженерно-геоморфологічного прогнозу. Основні причини невизначеності інженерно-геоморфологічних прогнозів. Класифікації інженерно-геоморфологічних прогнозів.</p>	Самостійна робота	<p>2002. – 624 с. 2. Заграй Я.А., Ковтенко О.М. Моделювання і прогнозування довкілля: навч. посібник. – Київ, 2007.-117 с.</p>	Опрацювати матеріали лекції, підготуватись до семінару, 8 год.	
5	<p>Тема 7. Прогнозування зсувів Поняття зсувів, класифікація, методи прогнозування, протизсувні заходи.</p>	Семінарське заняття	<p>1. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ, 2002. – 624 с. 2. Кузьменко Е.Д., Крив'юк І.В., Штогрин М.В. Прогнозування активізації зсувних процесів за геолого-геофізичними дослідженнями // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. 2007. № 2(23). – С. 104-110. 3. Landslide Science for a Safer Geoenvironment: Vol.1 / The International Programme on Landslides (IPL) – Springer, 2014. – 493 p.</p>	2 год.	
		Самостійна робота		4 год.	

5-6	<p>Тема 8. Просторові і часові закономірності розподілу властивостей порід і прояву геоморфологічних процесів.</p> <p>Співвідношення закономірного і випадкового. Стадії розвитку процесу. Класифікації інженерно-геоморфологічних прогнозів.</p> <p>Просторові закономірності розподілу властивостей порід.</p> <p>Класифікація процесів за ступенем небезпеки. Активність та інтенсивність процесів.</p> <p>Вплив окремих чинників на просторові закономірності поширення екзогенних процесів (тектонічні умови, склад і властивості порід, гідрогеологічні, геоморфологічні, кліматичні умови, вплив рослинності). Просторові закономірності прояву ендегенних процесів. Основні ритми прояву природних процесів. Часові закономірності розвитку екзогенних і ендегенних процесів.</p>	Лекція	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ, 2002. – 624 с. 2. Екологічна геологія: підручник /за ред. М. М. Коржнева Київ : ВПЦ „Київський університет”. – 2005. – 257 с. 3. Fookes P. G., Lee E. M. and Griffiths J. S. Engineering Geomorphology: Theory and Practice. – Dunbeath: Whittles Publishing, 2007. – 307 p. 	3 год.	До наступного заняття
		Самостійна робота		Опрацювати матеріали лекції, підготуватись до семінару, 10 год	

6	Тема 9. Прогнозування підтоплення і заболочення. Прогнозування затоплення.	Семінарське заняття	<ol style="list-style-type: none"> 1. Заміховський Л. М., Клапоущак О. І. Аналіз методів і систем контролю та прогнозування рівня паводкових вод // Нафтогазова енергетика. 2011. №2(15). С. 99–105. 2. Лук'янець О.І. Структурні складові системи прогнозування стоку в басейнах Пруту та Сірету // Наукові праці УкрНДГМІ. – 2001. – Вип. 249. – С.138-147. 3. Методика оцінки зміни стану та прийняття рішень для захисту територій від підтоплення та затоплення / П.І. Ковальчук, С.А. Шевчук, В.П. Ковальчук та ін. – Київ, 2010. – 43 с. 4. Ободовський О. Г. Руслові процеси: підручник. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2017. – 511 с. 5. Сусідко М. М., Лук'янець О. І. Районування території України за ступенем гідрологічної небезпеки // Наук. праці УкрНДГМІ. 2004. Вип. 253. С. 196–202. 	2 год.	
		Самостійна робота		Підготуватись до семінару, 6 год.	

6-7	Тема 10. Прогнозування карсту і суфозії. Поняття і типи карсту. Небезпека виникнення провалів. Методи прогнозу. Суфозія та можливість її прогнозування.	Семінарське заняття	1. Кузьменко Е.Д. Довгострокове прогнозування провальньо-просадкових проявів карсту / Е.Д. Кузьменко, І.В. Чепурний, П.П. Чалий: монографія. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. – 272 с. 2. Кузьменко Е.Д., Журавель О.М., Чепурна Т.Б. Чепурний І.В., Штогрин Л. В. Прогнозування екзогенних геологічних процесів. Частина 2 // Геоінформатика. 2011. №4. С. 58-77.	2 год	
		Самостійна робота	3. Чепурний І.В. Оцінка карстової небезпеки з використанням ГІС на прикладі території Яворів-Шкло // Науковий вісник ІФНТУНГ. 2014. № 2(37). – С. 18-30. 4. Karst and Cryokarst. [Edited by A.Tycand Stefaniak K.], Sosnowiec – Warszawa, 2007. – 263 s.	4 год.	
7	Тема 11. Методика інженерно-геоморфологічного прогнозування Класифікація методів інженерно-геоморфологічного прогнозування. Метод геологічних аналогій. Метод ймовірнісних аналогій. Метод модельних аналогій. Метод розрахункових аналогій. Метод експертних оцінок.	Лекція	1. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека техногенних систем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – Львів-Київ, 2002. – 624 с.	1 год.	До наступного заняття
		Самостійна робота	2. Заграй Я.А., Ковтенко О.М. Моделювання і прогнозування довкілля: навч. посібник. – Київ, 2007. – 117 с.	Опрацювати матеріали лекції, підготуватись до семінару, 8 год	

7	Тема 12. Прогнозування процесів переробки берегів. Морфологія берегів. Хвилі та їх дія на берег. Оцінка загроз руйнування. Методи прогнозу. Протиабразійні заходи.	Семінарське заняття	1. Карпенко Н.І. Рельєф морських берегів: нач. посібн. – Львів, 2009. 2. Прокопенко Т.Д., Інкін О.В., Подвігіна О.В. Методи розрахунку процесу переробки берегів водосховища. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. – Дніпропетровськ: Націон.гірнич.ун-т, 2012. – 19 с. 3. Coastal and Marine Hazards, Risk and Disasters / Edited by J. F. Shroder, J. T. Ellis and D. J. Sherman. Elsevier, 2015.	2 год.	
		Самостійна робота		4 год.	
8	Тема 13. Складання карт небезпеки і прогнозу розвитку геоморфологічних процесів	Лекція	1. Антощук М.Л. Принципи побудови карти крутизни схилів для обґрунтування ерозійної небезпеки сільськогосподарських земель // Укр.геогр.журн. 2001, №1. – С. 51-55. 2. Горішний П.М. Методичні вказівки до курсу “Морфологічний аналіз”. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2004. – 33 с. 3. Гошовський С.В., Рудько Г.І., Преснер Б.М. Екологічна безпека	2 год.	-

		Самостійна робота	<p>техноприродних геосистем у зв'язку з катастрофічним розвитком геологічних процесів. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2002.– 624 с.</p> <p>4. Кравчук Я.С., Рудько Г.І. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону. – Львів: Вид. центр ЛНУ, 2002.</p> <p>5. Кравчук Я.С. Геоморфологічне картографування. – Львів, 2006.</p>	Опрацювати матеріали лекції, підготуватись до семінару, 10 год.	
8	<p>Тема 14. Прогнозування землетрусів. Поняття землетрусів. Сейсмічні хвилі. Сейсмічні шкали. Сейсмічне районування України. Сейсмічні станції. Методи і можливість прогнозу (передбачення) землетрусу. Протисейсмічні заходи. Будівництво у сейсмічних районах.</p>	Семінарське заняття	<p>1. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. – К.: Мінрегіонбуд України, Укрархбудінформ. – 2014. – 110 с.</p> <p>2. Європейська макросейсмічна шкала EMS-98. – Люксембург: 1998. — 77 с.</p> <p>3. Кендзера О.В. Сейсмічна небезпека і сейсмічний захист в Україні // Укр. геогр. журн. 2015. № 3.– С. 9-15.</p> <p>4. Лялько В.І., Воробйов А.І., Шульга В.І. Можливості короткострокового прогнозу землетрусів на основі супутникового моніторингу лінійних аномалій хмарності // Космічна наука і технологія. 2008. Т. 14. № 6. С. 69-72.</p>	2 год.	
		Самостійна робота		2 год.	