

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**



Факультет природничих наук

Кафедра географії та природознавства

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОФІЗИКА І ГЕОХІМІЯ ЛАНДШАФТІВ

Освітня програма Географія

Спеціальність 106 Географія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
географії та природознавства
Протокол № 8 від “28” лютого 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Геофізика та геохімія ландшафтів
Рівень вищої освіти	Бакалавр
Викладач (-і)	Доктор географічних наук, проф. Приходько М.М. кандидат географічних наук, Фоменко Наталія Володимирівна
Контактний телефон викладача	0958035707 0963799448
E-mail викладача	nataliia.fomenko@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Нормативна
Обсяг дисципліни	12 кредитів ECTS, 360 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	Щотижня аудиторні та онлайн-консультації
2. Анотація до курсу	
Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Геофізика та геохімія ландшафтів» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за освітньою програмою Географія, спеціальність 106 Географія, галузь знань 10 Природничі науки.	
3. Мета та цілі курсу	
Мета: дати студентам геофізичні основи функціонування ландшафтів та продукування органічної речовини в геосистемах. У загальному плані геофізику ландшафту слід розглядати як розділ ландшафтознавства, в якому розглядаються найбільш загальні фізичні властивості, процеси і явища, характерні для природно-територіальних комплексів. При цьому ПТК розглядаються як системи, що складаються з елементарних структурно-функціональних частин і елементарних процесів функціонування, що об'єднуються в більш складні утворення; визначення зв'язку між хімією, геохімією і ландшафтом. Завдання: - встановити закономірності та особливості взаємозв'язку фізичних властивостей, явищ і процесів в ПТК; - вивчити зв'язки фізичних особливостей ПТК з основними компонентами і характеристиками ландшафту; - вивчити елементарні структурно-функціональні частини ПТК і їх основні властивості; - дослідити функціонування ПТК;	

- вивчити закономірності продукування органічної речовини в геосистемах;
- виявити і вивчити еколого-ресурсні можливості геосистем;
- навчитись виявляти закономірності поширення хімічних елементів у природі, міграцію елементів, засвоїти методику та методологію проведення хімічного аналізу води.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- термінологію дисципліни;
- основні фізичні властивості ландшафтів;
- балансові рівняння геосистем: радіаційного, теплового, водного та балансу речовини;
- принципи загальної теорії систем і теорії інформації;
- основні поняття основ геохімії, особливості, завдання, функції, структуру, методи науки;
- поширення окремих хімічних елементів, кларків основних сфер географічної оболонки та їх міграцію.

вміти:

- дати геофізичну оцінку ландшафтам для вирішення практичних проблем в галузі охорони здоров'я, сільського господарства, охорони навколишнього середовища, містобудування;
 - розробити рекомендації для нейтралізації техногенного тиску на природні ландшафти;
 - виявляти закономірності поширення хімічних елементів у природі;
 - аналізувати походження різних видів міграцій, чинники і складові;
 - аналізувати взаємозв'язки між окремими компонентами через різноманітні види міграцій;
 - порівнювати вміст окремих елементів у природних компонентах із фоновим та гранично допустимими концентраціями;
- охарактеризувати екологічну ситуацію через аналіз геохімічних показників.

4. Компетентності

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у професійній діяльності з географії або у процесі навчання із застосуванням сучасних теорій та методів дослідження природних та суспільних об'єктів та процесів.
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
- Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.
- Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.
- Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.
- Дотримання етичних принципів як з погляду професійної чесності, так і з погляду розуміння можливого впливу досягнень з географічних наук на соціальну сферу; здатність цінувати різноманіття та мультикультурність.
- Здатність до організації пошуку способів виконання практичних завдань за зразком або алгоритмом.

5. Результати навчання

- Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук. - Пояснювати особливості організації географічного простору. - Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер. - Розуміння значення ландшафтного різноманіття для збереження стійкості географічного середовища, уявлення про різноманітність рекреаційних ландшафтів.					
5. Організація навчання курсу					
Обсяг курсу					
Вид заняття				Загальна кількість годин	
Лекції				48	
семінарські заняття / практичні / лабораторні				72	
самостійна робота				240	
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий		
VI	106 Географія	III	вибірковий		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Геофізика ландшафтів					
Тема 1. Предмет і завдання «Геофізики ландшафту» і її місце в системі наук Предмет геофізики ландшафту і її основні завдання. Місце геофізики ландшафту в системі наук про Землю і зв'язок з іншими науковими напрямками. Історія становлення і методологія геофізичних досліджень. Роботи Григор'єва А.О., Будико М.І., Арманди Д.Л..	Лекція/практ	1-3, 7-11	6	10	згідно розкладу

Дослідження В.Б. Сочави з системного аналізу природних комплексів. Вивчення геофізичних особливостей ландшафтів як геосистем - на рівні речових енергетичних та інформаційних зв'язків.					
Тема 2. Простір і час як ландшафтно-геофізичні характеристики ПТК Основні поняття і процеси. Фізична сутність природного комплексу. Поняття «Геосистема». Горизонтальні і вертикальні межі ПТК. Загальні властивості геосистем (цілісність, унікальність, ієрархічність). Специфічні властивості геосистем (стійкість, сомоорганізація, взаєморегулювання, структурність і функціональність). Динаміка ландшафту.	Лекція/практ	1-3, 7-11	6	10	згідно розкладу
Тема 3 . Особливості енерго- і масообміну геосистем. Екзогенні та ендегенні потоки енергії. Якісні і кількісні показники. Взаємодія екзогенних і ендегенних потоків енергії. Способи та шляхи впливу екзогенних процесів на ендегенні та навпаки. Потоки речовини і розвиток біоти. Силіве поля земної поверхні і антропогенний вплив на геосистему. Аналіз	Лекція/практ	1-3, 7-11	8	10	згідно розкладу

основних зв'язків всередині геосистеми (гідротермічного режиму, міграційні в ґрунті і біоті). Баланс тепла і вологи в ландшафтних зонах Землі.					
Тема 4 . Фізичні фактори диференціації геосистем Геологічна будова і тектоніка. Геоморфологічна структура геосистем. Потоки речовини і енергії (розсіювання, акумуляція, катастрофічне розсіювання і акумуляція, катастрофічна акумуляція, антропогенне розсіювання, антропогенна акумуляція речовини і антропогенне розсіювання енергії). Показники тепла і вологи. Нівальні геосистеми, гумідні, перехідні і аридні геосистеми. Первинне продукування органічної речовини. Фізична сутність геосистем.	Лекція/практ	1-3, 7-11	8	10	згідно розкладу

Тема 5. Функціонування геосистем. Баланс тепла і вологи в ландшафтних зонах Землі. Трансформація сонячної енергії. Основні види трансформації сонячної енергії. Сумарна радіація і радіаційний баланс. Сумарна радіація в умовах гірського рельєфу. Тепловий баланс. Трансформація сонячної енергії в біогенному та інших компонентах. Механізм впливу сонячної енергії на живі організми. Трансформація гравітаційної енергії. Потенційна енергія природно-територіальних комплексів. Вологообіг і біогеоцикл в природно-територіальних комплексах. Загальна схема вологообігу. Вологообіг в річці і добові стани ПТК. Процеси повернення речовини і колообіг. Ритміка розвитку геосистем. Баланс тепла і вологи в ландшафтних зонах Землі.	Лекція/практ	1-3, 7-11	8	10	згідно розкладу
Тема 6. Загальні закономірності розвитку живої речовини на Землі. Вплив геофізичних факторів. Зональні і регіональні особливості продукування органічної речовини в ландшафтах. Валовий фотосинтез і дихання рослин. Чиста продукція. Транспірація. Структура живої речовини континентів і	Лекція/практ	1-3, 7-11	8	20	згідно розкладу

океанів. Залежність продуктивності рослинних угруповань від факторів середовища. Енергозабезпечення природного комплексу. Вологозабезпеченість природного комплексу, забезпеченість рослин елементами живлення. Концентрація діоксиду в приземному шарі повітря. Вплив екстремальних природних явищ на продуктивність рослинності. Вплив на річну величину продукції своєрідності рослинних угруповань. Розподіл річної продукції рослинності на суші Землі.					
Тема 7 . Структурно-функціональні особливості ландшафту Латеральні потоки геомас в ландшафті. Переміщення повітряних мас в ландшафті. Гравігенні потоки. Латеральні переміщення геомас в підземні частини ландшафту. Латеральні потоки, пов'язані з флювіальними процесами. Латеральні переміщення фітомаси. Зоогенні міграції. Структура ландшафту (вертикальна і горизонтальна). Стан ландшафту (добовий, сезонний, багаторічний). Природні ресурси і умови в природній системі. Категорії і типи природного середовища.	Лекція/практ	1-3, 7-11	8	10	згідно розкладу
Тема 8 . Специфічні проблеми	Лекція/практ	1-3, 7-11	8	20	згідно

геофізики ландшафту Магнітні, електричні, оптичні і радіоактивні властивості ландшафтів. Відбивні властивості природних об'єктів. Атмосферна оптика. Дослідження окремих питань геофізики ландшафтів в суміжних дисциплінах. Оптика ландшафту. Теплофізика ландшафту. Радіофізика ландшафту. Проблеми моделювання геофізичних властивостей ландшафту. Геофізичне картографування і районування ландшафтів. Методи геофізичних досліджень. Радіаційний баланс, водний баланс, тепловий баланс, баланс органічної речовини. Проблеми геофізичного картографування і районування ландшафтів. Види геофізичних карт (карти теплових, магнітних полів, вологості, біогенної продуктивності).					розкладу
Підсумковий контроль – залік					
Змістовий модуль 2. Геохімія ландшафтів					
Тема 1 . Предмет геохімії. Становлення науки.	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу
Тема 2. Поняття про геохімічні системи. Розповсюдженість хімічних елементів у оболонках Землі	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу
Тема 3 . Середній хімічний склад компонентів ландшафту. Вивчення хімічного	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу

складу					
Тема 4 . Вміст окремих елементів у ландшафті	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу
Тема 5 . Ландшафтно-геохімічні системи, їх аналіз	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу
Тема 6 . Характеристика основних видів міграції	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу
Тема 7 . Фізико-хімічна міграція. Гідрохімічні характеристики	Лекція/практ	4-6	6	5	Згідно розкладу
Тема 8 . Водна міграція хімічних елементів у оболонках Землі. Методи аналізу	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу
Тема 9 . Біогенна міграція	Лекція/практ	4-6	6	5	згідно розкладу
Тема 10 . Техногенна міграція. Техногенез	Лекція/практ	4-6	6	5	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (екзамен)				50	

7. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання курсу	Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи. Семестровий (підсумковий) контроль у 5 семестрі проводиться у формі заліку. Підсумкова залікова оцінка виставляється на підставі поточного оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з певної теми. Семестровий (підсумковий) контроль у 6 семестрі проводиться у формі екзамену.
-----------------------------------	---

	Екзамен – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді.
Практичні заняття	Практичні заняття вимагають від студентів роботи із навчальним матеріалом у вигляді текстів, інформаційних баз даних, атласів. Студенти на аудиторному занятті та вдома працюють з контурною картою, наносячи на неї біогеографічну інформацію. Дають характеристику екологічних особливостей і родинних зв'язків різних видів і груп з урахуванням фізико-географічних умов, виявляють закономірності географічного розподілу організмів та угруповань, розкривають їх причини. Подають виклад фактів і закономірностей потрібних для розв'язання проблем охорони та раціонального використання ресурсів біосфери. При оцінюванні відповідей враховується також рівень теоретичної підготовки, розуміння причинно-наслідкових зв'язків, володіння понятійним апаратом, знання фактичного матеріалу, орієнтування по карті, вміння складати графічні зображення (таблиці, діаграми, картосхеми). У разі пропуску заняття готують самостійно практичну роботу і проходять тестування на задану тему.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис «не допущений» і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з

	відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі. Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.
--	--

8. Політика курсу

1. Дотримуватись правил внутрішнього розпорядку.
2. Не відволікатись на сторонні розмови, не вживати їжу та вимкнути звук мобільного телефону.
3. Приймати активну участь в навчальному процесі.
4. Якісно та своєчасно готуватись до семінарських та практичних занять, опрацьовувати запропоновану базову та допоміжну літературу.
5. Не пропускати практичні заняття, а у випадку пропуску заняття надати документ, що пояснює причину пропуску та відпрацювати пропущене заняття, виконавши відповідну практичну роботу згідно методичних рекомендацій.
6. В разі невиконання завдання, передбачені бали не сумуються до підсумкової оцінки.
7. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю.
8. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи чи захисту лабораторної роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.
9. У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатів навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням: «Положення про запобігання академічному плагіату у ДВНЗ "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника"»

https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/%D0%9D%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96627_27.09.2018.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При

цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

В Університеті діють морально-етичні принципи та правила поведінки викладачів і студентів, яких слід дотримуватися у своїй діяльності, прописані в Кодексі честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

[https://pnu.edu.ua/wp-](https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81.FR12.pdf)

[content/uploads/2021/02/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81.FR12.pdf](https://pnu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/%D0%9A%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81.FR12.pdf)

Політика щодо перескладання змістових модулів та оскарження оцінювання

Ліквідація академічної заборгованості, перескладання змістових модулів та оскарження результатів оцінювання проводиться згідно порядку прописаного в «Порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019)»

<https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2019/11/PORYaDOK-Orhanizatsii-Ta-Provedennia-Otsiniuvannia-Uspishnosti-Studentiv-Prykarpatskoho-Natsionalnoho-Universytetu-Im.-Vasyliia-Stefanyka.pdf>

Участь в опитуванні (анкетуванні)

По завершенні вивчення курсу здобувачі вищої освіти мають можливість пройти опитування у системі Центру дистанційного навчання та моніторингу освітньої діяльності <https://d-learn.pnu.edu.ua/> щодо удосконалення якості навчання. Анкета носить анонімний характер і включає 10 запитань, відповіді на них будуть використовуватися лише в узагальненому вигляді.

10. Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності студентів, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати їх пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

9. Рекомендована література

Базова

1. Атаманюк Я.Д. Геофізика ландшафтів: словник. Факультет природничих наук, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника».- Івано-Франківськ, 2019.-128 с.
2. Беручашвили Н. Л. Геофизика ландшафта. М.: Высшая школа, 1990. - 287 с.
3. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: Монографія. У 2-х т. - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005.
4. Гуцуляк В.М. Геофізика і геохімія ландшафтів: матеріали до хрестоматії з дисципліни.-Івано-Франківськ: ПНУ, 2019
5. Гуцуляк В. М. Геохімія ландшафту: Навчальний посібник. - Чернівці: Рута, 2004. 83 с.
6. Гуцуляк В.М. Ландшафтно-геохімічна екологія: Навч. посібник - Видання 2-е, доповнене-Чернівці: Рута, 2001.-248 с
7. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта: Метод балансов: Учеб.-метод. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 95 с.
8. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта: Биоэнергетика, модели, проблемы: Учеб.-метод. пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 96 с.
9. Зубов С.М. Основы геофизики ландшафта. Мн.: Изд-во «Университетское», 1985. – 190 с.
10. Національний атлас України / НАН України; ред. кол. Б. Є. Патон (голова), А.П.Шпак, Л.Г. Руденко та ін. - К.: ДНВП «Картографія», 2007. - 440 с.
11. Щербаков Ю.А. Введение в геофизику ландшафта. Учебное пособие Калинин: Изд-во Калининского ун-та, 1979 г. - 87 с.

Допоміжна

1. Александрова Т. Д. Понятия и термины в ландшафтоведении. - М.: Б.И., 1986. – 111 с.
2. Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем. – М.: Наука, 1988. - 224 с.
3. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. - М.: Мысль, 1975. - 287 с.
4. Арманд Д.Л. Некоторые задачи и методы физики ландшафта. - Сб.: «Геофизика ландшафта». - М.: Наука, 1967. - С. 3 - 17.
5. Арманд Д. Л. О статье М. И. Будыко «К теории интенсивности физико-географического процесса»//Вопр. географии. 1949. № 15. С. 46 - 52
6. Білоус Л.Ф. Інформаційно-польова організація території як предмет геофізики ландшафту // Фізична географія та геоморфологія. - К.: ВГЛ. Обрії, 2010. - Вип. 4 (61), С. 57 - 64.
7. Білоус Л.Ф. Фізичні забруднення й безпека життя // Фізична географія та геоморфологія. - К.: ВГЛ. Обрії, 2007. - Вип.52, С. 66 - 73.
8. Географічна енциклопедія України: В 3 т. К.: Українська енциклопедія ім. М.П. Бажана, 1989 - 1993.
9. Беручашвили Н.Л. Четыре измерения ландшафта. М.: Высшая школа, 1986.- 182с.
10. Будыко М. И. Тепловой баланс земной поверхности. - Л.: Гидрометеиздат, 1956. - 255 с.
11. Будыко М. И. К теории интенсивности физико-географического процесса//Вопр. географии. Вып. 15. М.: Географиз, 1949. С. 25—45
12. Будыко М. И. Атлас теплового баланса земного шара. М.: Межведомственный геофизический комитет, 1963. - 69 с.
13. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2008. - 576 с.
14. Григорьев А.А. Закон интенсивности физико-географического процесса // Изв. ВГО т.75. №1, 1943. - С. 3 - 13
15. Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды. М., 1966. 382 с.
16. Григорьев А. А., Будыко М. И. О периодическом законе географической зональности // Докл. АН СССР, 1956. - Т. 110, № 1. С. 129 - 132.
17. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. - Київ: Либідь, 1993. - 224с.
18. Кизима В.В. Тоталогія. - К.: ПАРАПАН, 2005. – 272 с.
19. Кизима В.В. Тоталогія ландшафта // Ландшафтогенез 2000: філософія і географія. Проблеми постнекласичних методологій. Тези доповідей міжнародної науково-методологічної конференції. – К.: ЦГО НАНУ, 1996. – С.8-11.
20. Методы комплексных физико-географических исследований: Учеб. пособие для студ. вузов / В. К. Жучкова, Э. М. Раковская. М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 368с.
21. Миллер Г.П., Петлин В.А. Стационарные исследования динамики и развития ПТК. Львов: Изд-во ЛГУ, 1985. - 79 с
22. Пригожин И. Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. - М.: КомКнига, 2005. – 296 с.
23. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. - 319 с.
24. Хаккен Г. Синергетика. Иерархии устойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М: Мир, 1985. – 419с.
25. Хильми Г.Ф. Основы физики биосферы. - Л.: Гидрометеиздат, 1966. - 272 с
26. Чехній В.М. Ландшафтно-геофізичні чинники і передумови формування екомережі України // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – 2008. - № 15.
27. Швец Г.И., Шищенко П.Г., Гродзинский М.Д., Ковеза Г.П. Типы ландшафтных территориальных структур // Физическая география и геоморфология, вып.33, 1986. - С.110-114
28. Шищенко П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном

проектировании. Монография. К.: Фитосоциоцентр, 1999. - 284 с.

15. Інформаційні ресурси

https://ru.wikipedia.org/wiki/Геофизика_ландшафта

<http://knowledge.su/g/geofizika-landschafta>

<https://www.twirpx.com/file/334045/>

Викладачі

М.М.Приходько

Н.В.Фоменко