Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Екології та технології
рослинних полімерів

Загальна екологія

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*10 Природничі науки*
Спеціальність	*101 Екологія*
Освітня програма	*ОПП Екологічна безпека*
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна(денна)/ дистанційна/змішана*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*6 (180)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен*
Розклад занять	*5 годин на тиждень (3 години лекційних та 2 години практичних занять)*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: *к.б.н., с.н.с., Вембер Валерія Володимирівна, vvember@gmail.com, @vvember* Практичні / Семінарські: *к.б.н., с.н.с., Вембер Валерія Володимирівна, vvember@gmail.com, @vvember*
Розміщення курсу	*https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=3359*

Програма навчальної дисципліни

1. **Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання**

Предмет навчальної дисципліни «Загальна екологія» *– це структура та сукупність різноманітних зв'язків, що виникають між середовищем існування та живими організмами, що його населяють. Крім того, до сфери компетенції екології як науки входить вивчення надорганізмових систем (популяцій, угруповань, екосистем, біосфери) та виявлення механізмів підтримання їх стійкості у просторі та часі.*

Сучасна екологія – складна багатогранна дисципліна, яка поєднує інженерно-математичні, природничі, гуманітарні та соціальні науки з метою пошуку шляхів оптимального розвитку людства на максимально далеку перспективу, вироблення нових методів збереження біосфери планети. Вона забезпечує краще розуміння студентами окремих фундаментальних природничо-наукових засад та принципів, і як наслідок - підвищує ефективність засвоєння багатьох дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування.

В цілому, дисципліна «Загальна екологія» формує поняттєво-категорійний, теоретичний і методологічний апарат, необхідний для вивчення у подальшому охорони навколишнього середовища та дисциплін, пов'язаних із захистом довкілля в різних галузях виробництва; організацією природоохоронних заходів на рівні установ, відомств, організацій, регіонів, держави та на міжнародному рівні.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Загальна екологія» є формування у студентів компетентностей:

- *Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;*
- *Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.*

Після засвоєння навчальної дисципліни «Загальна екологія» студенти мають продемонструвати наступні програмні результати навчання:

- *Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування;*
- *Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування;*
- *Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.*

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

*Вивчення дисципліни «**Загальна екологія**» базується на засадах інтеграції різноманітних знань з природничих дисциплін, отриманих студентами протягом шкільного навчання, а також знаннях, отриманих протягом вивчення навчальної дисципліни «Біологія». Дисципліна «**Загальна екологія**» є фундаментальною основою, що має забезпечити подальше вивчення дисциплін «Геодинаміка екологічного середовища» та «Загальна теорія розвитку», а також виконання курсового проекту із захисту атмосфери.*

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Аутекологія

Тема 1. Предмет та завдання екології.
Тема 2. Фактори середовища та їх характеристика
Тема 3. Основні середовища життя і адаптації до них організмів

Розділ 2. Екологія популяцій
Тема 4. Популяційна структура виду
Тема 5. Структура та динаміка популяцій

Розділ 3. Синекологія

Тема 6. Екологія угруповань
Тема 7. Біогеоценози та екосистеми
Тема 8. Біосфера як найбільша екосистема

Розділ 4. Основні аспекти прикладної екології

Тема 9. Головні структурні елементи довкілля та їх охорона
Тема 10. Основні джерела антропогенного забруднення довкілля: фізична, хімічна та біологічна складова

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. *Гомеля М.Д., Оверченко Т.А., Іваненко О.І.* Більш чисті виробництва: підручник. – Київ: Видавничий дім «Конкорд», 2020. – 248 с.

2. *Іваненко О.І., Носачова Ю.В.* Техноекологія : Підручник. – Київ: Кондор, 2017. – 294 с.

3. *Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Вембер В.В.* Екологічна безпека інженерної діяльності. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 212 с.

4. *Оверченко Т.А., Іваненко О.І., Вембер В.В.* Стратегія охорони навколишнього середовища : навч. посіб. для студ. інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 132 с.

5. *Трус І.М., Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д.* Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища : Підручник. – Київ: Політехніка, 2019. – 210 с.

Додаткова література

6. *Апостолюк С.О., Джигирей В.С., Апостолюк А.С.* Промислова екологія : навч. посіб. / – К. : Знання, 2005. – 474 с.

7. *Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М.* Основи екології. – К. : Лібра, 2002. – 352 с.

8. *Бобильов Ю. П., Бригадиренко В. В., Булахов В. Л., Гайченко В. А. та ін.* Екологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / кол. авторів; за загальною ред. О.Є. Пахомова. – Харків: Фоліо, 2014. – 666 с.

9. *Боголюбов В.М., Прилипко В.А., Піскунова Л.Е.* Стратегія сталого розвитку. Навчальний посібник. – К. : Вид. центр НАУ, 2008. – 264 с.

10. *Бойко В.І., Нінова Т.С.* Загальна хімічна технологія і промислова екологія : Навчальний посібник / В.І. Бойко, Т.С. Нінова. – Черкаси : Видавничий відділ ЧНУ, 2013. – 126 с.

11. *Буравльов Є. П.* Безпека навколишнього середовища. – К., 2004. – 320 с.

12. *Вернадский В.И.* Биосфера и ноосфера. – М. : Мысль, 1989. – 237 с.

13. *Войцицький А. П.* Техноекологія: підручник / Войцицький А. П., Дубровський В. П., Боголюбов В. М.; за ред. В. М. Боголюбова. – К: Аграрна освіта, 2009. – 533 с.

14. *Галушкіна Т.П.* Економіка природокористування: навчальний посібник. – Харків : Бурун Книга, 2009. – 480 с.

15. *Гомеля М.Д., Шаблій Т.О., Глушко О.В., Камаєв В.С.* Екологічна безпека. Навчальний посібник. – К. : ТОВ «Інфодрук», 2010. – 222 с.

16. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. У двох книгах. Київ: Юрінком Інтер, 1997. Книга 1 – 698 с.; Книга 2 – 574 с.

17. *Згуровский М.З., Статюха Г.О.* Основы устойчивого развития общества: курс лекций в 2 х ч. – К.: НТУУ "КПИ", 2010. – Ч. 1. – 464 с.

18. *Качинський А.* Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення. – К. : НІСД, 2001. – 312 с.

19. *Кучерявий В.П.* Екологія. – Львів: Світ, 2000. – 499 с.

20. *Одум Ю.* Экология (в 2-х томах). – М. : Мир, 1986. – 367 с.

21. *Олійник Я.Б.* Основи екології: підручник. – К. : Знання, 2012. – 558 с.

22. *Радовенчик В. М., Гомеля М. Д.* Тверді відходи: збір, переробка, складування. Навчальний посібник. – Київ : Кондор, 2010. – 549 с.

23. *Рудько Г.І.* Ресурси екологічного середовища та екологічна безпека техноприродних геосистем. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2006. – 480 с.

24. *Шмандій В.М., Солошич І.О.* Управління природоохоронною діяльністю: Навчальний посібник. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 296 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

25. Міністерство екології та природних ресурсів України – *https://menr.gov.ua/*
26. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів – *http://www.eco.com.ua/*
27. Экология производства. Научно-практический портал. – *http://www.ecoindustry.ru/*
28. Громадська організація: Центр оцінки екологічних ризків. – *http://ceer.com.ua/category/temi/promislova-ekologiya/*

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- ✓ *надання сучасних та цілісних знань з дисципліни «Загальна екологія», об'єм яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;*
- ✓ *визначення рівня розвитку комплексу біологічних наук та галузі охорони довкілля; прогнозування їх розвитку на найближчі роки;*
- ✓ *виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;*
- ✓ *залучення студентів до процесу творчої роботи спільно з викладачем: аналізу інформації та генерування ідей;*
- ✓ *використання методичних особливостей обробки матеріалу для кращого його розуміння та сприйняття (виділення головних думок і положень, підкреслення висновків, повторення їх у різних формулюваннях);*
- ✓ *використання наочних елементів для сприйняття матеріалу: поєднання лекції з демонстрацією аудіовізуальних матеріалів, схем, таблиць та моделей;*
- ✓ *роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;*
- ✓ *доступність інформації для сприйняття даною аудиторією;*
- ✓ *формування у студентів необхідної мотивації та зацікавленості у продовженні навчання в рамках самостійної роботи.*

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	**Предмет та завдання екології** Предмет екології. Місце екології в системі інших наук. Аутекологія, популяційна екологія, синекологія. Екологія рослин, тварин, мікроорганізмів. Енвайронментологія. Соціоекологія. *Література*: 1 [10-24], 2 [8-9], 6 [5-17], 7 [12-14, 285], 8 [12-19]. *Завдання на самостійну роботу:* Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів екології, її взаємодії з іншими науками та сфери компетенції екології.
2	**Основні терміни і поняття екології**

	Основні терміни і поняття екології. Природне середовища та його компоненти. Біологічний вид, популяція. Ареал і розповсюдження видів у його межах. Екологічна ніша. Екологічна система як центральне поняття екології. Властивості екосистем. *Література*: 1 [24-28], 2 [11-21], 6 [32-37], 7 [12-14], 19 [12-16, 22-35]. *Завдання на самостійну роботу:* Вивчити основні екологічні терміни та поняття. Підготувати доповідь щодо історії розвитку екології як науки та факти з історії взаємин людини та природи. Виписати основні екологічні закони. Звернути увагу на їх різноманіття.
3-5	**Фактори середовища та їх характеристика** Фактори середовища. Поняття про лімітуючий фактор. Екологічна валентність. Класифікація факторів середовища та загальні закономірності їхнього впливу на живі організми. Екологічна класифікація організмів. Абіотичні фактори. Температура. Вологість. Вітер. Атмосферний тиск. Промениста енергія. Класифікація ресурсів. Незамінні ресурси. Взаємозамінні ресурси. Їжа як головний ресурс. Біотичні фактори. Гомотипові і гетеротипові коакції. Нейтралізм. Негативні взаємодії: конкуренція, аменсалізм, хижацтво, паразитизм. Принцип конкурентного виключення. Позитивні взаємодії: коменсалізм, протокооперація, мутуалізм. *Література*: 2 [24-32], 3 [11-20], 6 [35-42], 18 [21-197], 19 [12-15]. *Завдання на самостійну роботу:* Повторити класифікацію екологічних факторів та екологічну класифікацію організмів. Опрацювати матеріал щодо кліматичних та орографічних факторів середовища та адаптацій організмів до цих факторів. Знайти інформацію та підготувати доповіді про стихійні лиха (урагани, повені, землетруси, зсуви, селі, виверження вулканів, цунамі і т.д.) та їхній вплив на довкілля. Повторити матеріал про основні типи взаємодії живих організмів між собою: внутрішньо- та міжвидові. Підготуватися до дискусій на теми: 1) „Людина як хижак: збір врожаю, рибальство, мисливство” та 2) „Паразити і хвороби, мутуалізм. Їх сутність, причини, наслідки”.
6-9	**Основні середовища життя і адаптації до них організмів** Основні властивості водного середовища. Густина води, кисневий режим, сольовий режим, світловий режим. Специфічні пристосування гідробіонтів до життя у водному середовищі. Наземно-повітряне середовище існування. Еволюційне пристосування організмів до життя у цьому середовищі. Ґрунт як середовище життя. Живі організми як середовище життя. Життєві форми. Біологічні ритми. *Література*: 2 [34-36], 3 [20-24], 6 [48-51], 11 [63-127]. *Завдання на самостійну роботу:* Опрацювати матеріал щодо характерних особливостей водного середовища. Класифікація гідробіонтів та екологічних зон Світового океану. Скласти перелік глобальних екологічних проблем Світового океану, річок та підземних вод планети. Навести приклади раціонального та нераціонального водокористування. Повторити матеріал про особливості наземно-повітряного

	середовища та адаптації живих організмів до існування в ньому. Підготувати доповідь про глобальні екологічні проблеми атмосфери та про методи перешкоджання її забрудненню. Ґрунти як один з найважливіших природних ресурсів. Підготуватися до обговорення характерних особливостей ґрунтового середовища, його екологічного значення та проблем, пов'язаних з деградацією ґрунтів. Обґрунтувати необхідність проведення заходів для відтворення структури та родючості ґрунтів. Підготувати інформацію про біоіндикацію та методи екологічної діагностики.
10	**Популяційна структура виду** Унітарні і модулярні організми. Популяційна структура виду. Класифікації популяцій. Популяційні закони. *Література*: 6 [69-74], 8 [52-69], 11 [42-63], 14 [т.1, 45-57], 18 [197-255], 19 [151-176]. *Завдання на самостійну роботу:* Підготувати доповіді про етологічну (поведінкову) структуру популяцій та соціальну ієрархію у тварин, що відносяться до різних систематичних груп.
11-12	**Структура та динаміка популяцій** Екологія популяцій. Структура популяцій: статева, вікова, розмірна, просторова, екологічна, генетична. Динаміка популяцій. Біотичний потенціал. Народжуваність, смертність, швидкість росту. Гомеостаз популяції. Загальні закономірності регуляції чисельності популяції. Розселення рослин і тварин. *Література*: 3 [24-36], 6 [69-74], 8 [52-69], 11 [42-63], 14 [45-57], 19 [151-176]. *Завдання на самостійну роботу:* Підготувати доповіді про етологічну (поведінкову) структуру популяцій та соціальну ієрархію у тварин, що відносяться до різних систематичних груп. Підготуватися до дискусії про основні демографічні процеси та проблеми сучасності. Оцінити переваги та недоліки різних шляхів та моделей вирішення демографічних проблем.
13	**Екологія угруповань** Екологія угруповань. Біотоп і біоценоз. Структура і властивості біоценозів. Розвиток біоценозів. Екологічні сукцесії. Серії і клімакс. *Література*: 2 [68-74], 3 [36-50], 6 [82-95], 7 [68, 72-73, 141], 19 [18-21]. *Завдання на самостійну роботу:* Знайти інформацію про використання знань про екологічні сукцесії на практиці. Підготувати доповіді на теми: 1) «Біологічні методи боротьби»; 2) «Життєвий цикл як один із найважливіших аспектів традиційної екології. Різноманітність життєвих циклів».

14-16	**Біогеоценози та екосистеми** Біогеоценоз та екосистема. Структура екосистеми. Розвиток і еволюція екосистем. Гомеостаз екосистем. Харчові (трофічні) ланцюги і сітки. Пасовищні і детритні ланцюги. Екологічні піраміди. Піраміди чисел, біомас, енергії. Енергія в екосистемах. Потік енергії та продуктивність екосистем. Валова і чиста продуктивність. Первинна і вторинна продуктивність. Біоми як суперекосистеми. Основні наземні біоми. Екосистеми Світового океану. Їх фізико-хімічні особливості і біота. *Література*: 3 [50-53], 6 [102-107], 8 [211-219], 18 [255-352], 19 [21-24]. *Завдання на самостійну роботу:* Підготуватися до обговорення типів наземних екосистем та розповсюдження головних співтовариств суші. Систематизувати інформацію про особливості та склад основних наземних біомів: тундри, тайги, хвойних лісів, листопадних лісів, степу, саванни, тропічних дощових лісів, пустель та напівпустель.
17-18	**Біосфера як найбільша екосистема** Біосфера як найбільша екосистема. Структура біосфери. Еволюція біосфери. Біогеохімічні цикли. Кругообіг води та основних біогенних елементів. *Література*: 1 [34-59], 3 [54-63], 4 [3-121], 6 [102-110], 13 [89-114], 16 [19-41]. *Завдання на самостійну роботу:* Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Замалювати схеми кругообігу води та основних біогенних елементів Підготувати доповіді: 1) „Еволюція біосфери” та 2) „Вчення В.І. Вернадського про ноосферу”.
19-22	**Головні структурні елементи довкілля та їх охорона** Будова, газовий склад та фізико-хімічні властивості атмосфери. Глобальні проблеми атмосфери. Охорона повітряного середовища. Склад і будова гідросфери. Значення води для життя на Землі. Аномальні властивості води. Основні джерела водопостачання. Використання води в промисловості, комунальному та сільському господарстві. Глобальні проблеми гідросфери. Охорона водного середовища. Шляхи забруднення гідросфери та їх класифікація. Методи очищення води. Стічні води та їх знешкодження. Водопідготовка та проблеми забезпечення людства питною водою. Стан водних басейнів України. Структура і склад літосфери. Глобальні проблеми літосфери. Ґрунти та корисні копалини України. Проблема збереження ґрунтів в сільському господарстві. Техногенне забруднення ґрунтів. *Література*: 3 [63-67], 5 [т.1-2], 9 [64-65], 10 [18-21], 12 [5-521], 13 [116-262], 15 [178-203], 17 [107-259], 19 [1-2], 20 [т. 1-2], 21 [9-15, 168-171]. *Завдання на самостійну роботу:* Методи очистки та знешкодження газоподібних відходів промислових виробництв. Кругообіг води в природі та водні ресурси Землі. Водні ресурси України: коротка характеристика та проблеми сучасності. Раціональне водокористування. Земні надра та їх охорона. Нові методи ведення сільського господарства в умовах України. Підготуватись доповіді: «Зміна клімату на планеті: причини та наслідки цього явища» та «Можливість використання геофізичної зброї».

23-24	**Глобальні екологічні проблеми біосфери Землі** Форми та механізми деградації біосфери. Вплив промислового та сільськогосподарського виробництва на ці процеси. Охорона рослинного і тваринного світів. Цивілізоване використання природних угідь. Зелена книга охорони фауни. Наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища для тваринного світу. Червона книга. Охорона екосистем. *Література*: 1 [60-131], 6 [116-189], 10 [117-176], 15 [195-203], 19 [168-205], 20 [т. 1-2], 21 [168-297]. *Завдання на самостійну роботу:* Вплив людини на глобальні біосферні процеси. Перспективи збереження різноманіття тварин і рослин в умовах існування, що швидко змінюються.
25	**Природні ресурси їх використання та охорона** Класифікація природних ресурсів. Використання людством земельних угідь, лісів, води, повітря, мінеральних, енергетичних ресурсів та корисних копалин. Ресурсний цикл як антропогенний кругообіг речовин в біосфері. Основні відмінності та протиріччя між природним кругообігом речовин та антропогенним ресурсним циклом. *Література*: 6 [345-376], 8 [211, 225], 13 [117-189], 19 [236-281], 20 [т. 1-2], 21 [168-297]. *Завдання на самостійну роботу:* Підготуватись до дискусії «Природні ресурси – джерело існування людства. Можливості та перспективи використання альтернативних джерел енергії».
26	**Основні джерела антропогенного забруднення довкілля: фізична складова** Вплив іонізуючого випромінювання на здоров'я людини та розповсюдження даного фактора в сучасному світі. Радіобіологія та радіоекологія. Вплив електромагнітного та шумового забруднення середовища та їх віддалені наслідки. Екологічний вплив іонізуючого та електромагнітного випромінювання. *Література*: 3 [68-73], 13 [139-147], 17 [254-308], 23 [258-294]. *Завдання на самостійну роботу:* Вивчити основні одиниці вимірювання радіоактивності. Скласти таблицю, що відображає характеристику цих величин та їх співвідношення в системі СІ та внесистемних одиницях.
27	**Основні джерела антропогенного забруднення довкілля: хімічна та біологічна складові** Хімічні техногенні забруднення довкілля. Особливості розповсюдження та накопичення хімічних забруднювачів в довкіллі та їх біологічна дія. Біологічне забруднення біосфери. *Література*: 1 [60-111], 2 [112-148], 3 [68-73], 5 [121-236], 10 [171-199], 12 [5-521], 13 [116-262], 15 [178-203], 19 [153-284], 21 [9-15, 168-171].

	Завдання на самостійну роботу: Виникнення та поширення нових небезпечних хвороб як невід'ємна ознака сучасного світу. Екологічні причини та соціальні наслідки даного явища. Пріонна хвороба.

Практичні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Загальна екологія» передбачено проведення практичних занять, які займають 40% аудиторного навантаження. На практичні заняття виносяться теми, які охоплюють широке коло питань. Вони дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал, опанувати методику екологічних розрахунків, з'ясувати вплив окремих груп забруднювачів на довкілля та оцінити ступінь екологічних ризиків.

Зміст цих занять і методика їх проведення сприяють забезпеченню розвитку творчої активності особистості. Вони розвивають наукове мислення і здатність користуватися спеціальною термінологією, дозволяють перевірити знання, у зв'язку з чим даний вид роботи виступає важливим засобом оперативного зворотного зв'язку. Тому практичні заняття виконують не тільки пізнавальну і виховну функції, але покликані сприяти зростанню студентів як творчих працівників в області екології.

Основні завдання циклу практичних занять:

- ✓ *допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в області екології та охорони довкілля;*
- ✓ *навчити їх прийомам вирішення практичних завдань;*
- ✓ *сприяти оволодінню студентами навичками та вміннями по виконанню екологічних розрахунків, графічних та інших видів завдань;*
- ✓ *навчити студентів працювати з науковою та довідковою літературою, документацією і схемами;*
- ✓ *сформувати вміння вчитися самостійно, допомогти опановувати методи, способи і прийоми самоосвіти та саморозвитку.*

№ з/п	*Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)*
1	**Предмет та завдання екології** Історія розвитку екології. Історія взаємин людини та природи. Основні екологічні закони та поняття. Їх різноманіття. *Література*: 1 [10-28], 2 [8-21], 3 [9-11] 6 [5-37], 7 [12-14, 285], 8 [12-19]. *Завдання на самостійну роботу:* Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів екології, її взаємодії з іншими науками та сфери компетенції екології. Вивчити основні екологічні терміни та поняття. Підготувати доповідь щодо історії розвитку екології як науки та факти з історії взаємин людини та природи. Виписати основні екологічні закони. Звернути увагу на їх різноманіття.
2-3	**Фактори середовища та їх характеристика**

	Кліматичні та орографічні фактори середовища та адаптації до них організмів. Стихійні лиха (урагани, повені, землетруси, зсуви, селі, виверження вулканів, цунамі і т.д.) та їхній вплив на довкілля. Різноманіття та основні типи взаємодії живих організмів. Внутрішньовидова конкуренція, міжвидова конкуренція. Людина як хижак: збір врожаю, рибальство, мисливство. Паразити і хвороби, мутуалізм. Їх сутність, причини, наслідки. *Література*: 2 [24-32], 3 [11-20], 6 [35-42], 18 [21-197], 19 [12-15]. *Завдання на самостійну роботу:* Повторити класифікацію екологічних факторів та екологічну класифікацію організмів. Опрацювати матеріал щодо кліматичних та орографічних факторів середовища та адаптацій організмів до цих факторів. Знайти інформацію та підготувати доповіді про стихійні лиха (урагани, повені, землетруси, зсуви, селі, виверження вулканів, цунамі і т.д.) та їхній вплив на довкілля. Повторити матеріал про основні типи взаємодії живих організмів між собою: внутрішньо- та міжвидові. Підготуватися до дискусій на теми: 1) „Людина як хижак: збір врожаю, рибальство, мисливство" та 2) „Паразити і хвороби, мутуалізм. Їх сутність, причини, наслідки".
4	**Основні середовища життя і адаптації до них організмів** Характерні особливості живої матерії, організмів. Теорії виникнення життя на Землі. Еволюція біосфери. Еволюція людини. *Література*: 2 [34-36], 3 [20-24], 6 [48-51], 11 [63-127]. *Завдання на самостійну роботу:* Опрацювати матеріал щодо характерних особливостей водного середовища. Класифікація гідробіонтів та екологічних зон Світового океану. Скласти перелік глобальних екологічних проблем Світового океану, річок та підземних вод планети. Навести приклади раціонального та нераціонального водокористування. Повторити матеріал про особливості наземно-повітряного середовища та адаптації живих організмів до існування в ньому. Підготувати доповідь про глобальні екологічні проблеми атмосфери та про методи перешкоджання її забрудненню. Ґрунти як один з найважливіших природних ресурсів. Підготуватися до обговорення характерних особливостей ґрунтового середовища, його екологічного значення та проблем, пов'язаних з деградацією ґрунтів. Обґрунтувати необхідність проведення заходів для відтворення структури та родючості ґрунтів. Підготувати інформацію про біоіндикацію та методи екологічної діагностики.
5-6	**Структура та динаміка популяцій** Взаємний вплив соціумів людей (мікро- та макропопуляцій) та навколишнього середовища. Етологічна або поведінкова структура популяцій. Соціальна ієрархія у тварин. Основні демографічні процеси та проблеми сучасності. Шляхи вирішення демографічних проблем. *Література*: 3 [24-36], 6 [69-74], 8 [52-69], 11 [42-63], 14 [45-57], 18 [197-255], 19 [151-176]. *Завдання на самостійну роботу:* Підготувати доповіді про етологічну (поведінкову) структуру популяцій та соціальну ієрархію у тварин, що відносяться до різних

	систематичних груп. Підготуватися до дискусії про основні демографічні процеси та проблеми сучасності. Оцінити переваги та недоліки різних шляхів та моделей вирішення демографічних проблем.
7	**Екологія угруповань** Екосистемні закони. Теорія чисельності видів. Закономірності різниці в кількості організмів. Використання знань про екологічні сукцесії на практиці. Біологічні методи боротьби. Життєвий цикл як один із найважливіших аспектів традиційної екології. Різноманітність життєвих циклів. *Література*: 2 [68-74], 3 [36-50], 6 [82-95], 7 [68, 72-73, 141], 19 [18-21]. *Завдання на самостійну роботу:* Знайти інформацію про використання знань про екологічні сукцесії на практиці. Підготувати доповіді на теми: 1) „Біологічні методи боротьби"; 2) „Життєвий цикл як один із найважливіших аспектів традиційної екології. Різноманітність життєвих циклів".
8	**Біогеоценози та екосистеми** Типи наземних екосистем. Розповсюдження головних співтовариств суші. Біоми: тундра, тайга, хвойні ліси, листопадні ліси, степ, саванна, тропічні дощові ліси, пустелі та напівпустелі. *Література*: 3 [50-53], 6 [102-107], 8 [211-219], 18 [255-352], 19 [21-24]. *Завдання на самостійну роботу:* Підготуватися до обговорення типів наземних екосистем та розповсюдження головних співтовариств суші. Систематизувати інформацію про особливості та склад основних наземних біомів: тундри, тайги, хвойних лісів, листопадних лісів, степу, саванни, тропічних дощових лісів, пустель та напівпустель.
9	**Біосфера як найбільша екосистема** Вчення В.І. Вернадського про біосферу та ноосферу. *Література*: 1 [34-59], 3 [54-63], 4 [3-121], 6 [102-110], 13 [89-114], 16 [19-41]. *Завдання на самостійну роботу:* Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Замалювати схеми кругообігу води та основних біогенних елементів Підготувати доповіді: 1) „Еволюція біосфери" та 2) „Вчення В.І. Вернадського про ноосферу".
10-12	**Головні структурні елементи довкілля та їх охорона** Зміна клімату на планеті: причини та наслідки цього явища. Можливість використання геофізичної зброї. Отруйні речовини. Історія виникнення та використання отрут. Бойові отруйні речовини різного механізму дії. Тероризм з використанням отруйних речовин. *Література*: 3 [63-67], 5 [51-124], 9 [64-65], 10 [18-21], 12 [5-521], 13 [116-262], 15 [178-203], 17 [107-259], 19 [1-2], 20 [т. 1-2], 21 [9-15, 168-171].

	Завдання на самостійну роботу: Методи очистки та знешкодження газоподібних відходів промислових виробництв. Кругообіг води в природі та водні ресурси Землі. Водні ресурси України: коротка характеристика та проблеми сучасності. Раціональне водокористування. Земні надра та їх охорона. Нові методи ведення сільського господарства в умовах України. Підготуватись доповіді: «Зміна клімату на планеті: причини та наслідки цього явища» та «Можливість використання геофізичної зброї». Вплив людини на глобальні біосферні процеси. Перспективи збереження різноманіття тварин і рослин в умовах існування, що швидко змінюються. Підготуватись до дискусії «Природні ресурси – джерело існування людства. Можливості та перспективи використання альтернативних джерел енергії».
13-17	**Основні джерела антропогенного забруднення довкілля: фізична, хімічна та біологічна складова** Вплив на людину фізичних чинників біосфери. Шумове забруднення довкілля та його вплив на здоров'я та самопочуття. Ультрафіолетове опромінення та механізми захисту від нього. Вплив хімічних забруднень на організм людини та біосферу. Вплив на людину важких металів. Пестициди, ПАВи, діоксини як небезпечні забруднювачі довкілля. Побутова хімія і здоров'я людей (миючі засоби, будівельні матеріали, синтетичний одяг, посуд з полімерних матеріалів та ін.). Наркотичні засоби та їхній вплив на здоров'я людини. Алкоголь та паління як фактори впливу на нервову систему. Харчові домішки та їх вплив на організм: консерванти; барвники; підсилювачі смаку та ін. Проблема ГМО. Екологічне маркування. Біотичні впливи як потенційно небезпечні фактори довкілля. Природні отрути тварин, рослин та мікроорганізмів. Отруйні рослини. Допомога при отруєнні рослинами. Мікотоксини як продукти вторинного метаболізму мікроміцетів. Антибіотики та проблеми виникнення резистентності до них. Пріони. *Література*: 1 [60-111], 2 [112-148], 3 [68-735], 5 [121-236], 10 [171-199], 12 [5-521], 13 [139-147], 15 [178-203], 17 [254-308], 19 [9-15, 153-284], 21 [9-15, 168-171, 258-294], 23 [258-294]. *Завдання на самостійну роботу:* Вивчити основні одиниці вимірювання радіоактивності. Скласти таблицю, що відображає характеристику цих величин та їх співвідношення в системі СІ та внесистемних одиницях. Виникнення та поширення нових небезпечних хвороб як невід'ємна ознака сучасного світу. Екологічні причини та соціальні наслідки даного явища. Пріонна хвороба.
18	***Написання підсумкової МКР***

6. Самостійна робота студента

*Самостійна робота студентів займає 50% часу вивчення навчальної дисципліни «**Загальна екологія**». Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшли до переліку лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації; систематизація та повторення пройденого матеріалу; формування активного інтересу та творчого підходу до навчання. У процесі самостійної роботи в рамках*

*кредитного модуля «**Загальна екологія**» студент повинен навчитися глибоко аналізувати наявну проблематику, що виноситься на розгляд, обробляти її та приходити до власних обґрунтованих висновків.*

№ з/п	*Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання*	*Кількість годин СРС*
	Розділ 1. Аутекологія	
1	**Предмет та завдання екології** Намалювати схеми та скласти таблицю з відображенням різноманітних напрямків та підрозділів екології, її взаємодії з іншими науками та сфери компетенції екології. Вивчити основні екологічні терміни та поняття. Підготувати доповідь щодо історії розвитку екології як науки та факти з історії взаємин людини та природи. Виписати основні екологічні закони. Звернути увагу на їх різноманіття. *Література*: 1 [10-28], 2 [8-21], 3 [9-11] 6 [5-37], 7 [12-14, 285], 8 [12-19].	4
2	**Фактори середовища та їх характеристика** Повторити класифікацію екологічних факторів та екологічну класифікацію організмів. Опрацювати матеріал щодо кліматичних та орографічних факторів середовища та адаптацій організмів до цих факторів. Знайти інформацію та підготувати доповіді про стихійні лиха (урагани, повені, землетруси, зсуви, селі, виверження вулканів, цунамі і т.д.) та їхній вплив на довкілля. Повторити матеріал про основні типи взаємодії живих організмів між собою: внутрішньо- та міжвидові. Підготуватися до дискусій на теми: 1) „Людина як хижак: збір врожаю, рибальство, мисливство” та 2) „Паразити і хвороби, мутуалізм. Їх сутність, причини, наслідки”. *Література*: 2 [24-32], 3 [11-20], 6 [35-42], 18 [21-197], 19 [12-15].	6
3	**Основні середовища життя і адаптації до них організмів** Опрацювати матеріал щодо характерних особливостей водного середовища. Класифікація гідробіонтів та екологічних зон Світового океану. Скласти перелік глобальних екологічних проблем Світового океану, річок та підземних вод планети. Навести приклади раціонального та нераціонального водокористування. Повторити матеріал про особливості наземно-повітряного середовища та адаптації живих організмів до існування в ньому. Підготувати доповідь про глобальні екологічні проблеми атмосфери та про методи перешкоджання її забрудненню. Ґрунти як один з найважливіших природних ресурсів. Підготуватися до обговорення характерних особливостей ґрунтового середовища, його екологічного значення та проблем, пов’язаних з деградацією ґрунтів. Обґрунтувати необхідність проведення заходів для відтворення структури та родючості ґрунтів. Підготувати інформацію про біоіндикацію та методи екологічної діагностики.	6

	Література: 2 [34-36], 3 [20-24], 6 [48-51], 11 [63-127].	
Розділ 2. Екологія популяцій		
4	**Популяційна структура виду** Підготувати доповідь про етологічну (поведінкову) структуру популяцій та соціальну ієрархію у тварин, що відносяться до різних систематичних груп. *Література*: 3 [24-36], 6 [69-74], 8 [52-69], 11 [42-63], 18 [197-255], 24 [151-176].	1
5	**Структура та динаміка популяцій** Підготуватися до дискусії про основні демографічні процеси та проблеми сучасності. Оцінити переваги та недоліки різних шляхів та моделей вирішення демографічних проблем. *Література*: 3 [24-36], 6 [69-74], 8 [52-69], 11 [42-63], 18 [197-255].	5
Розділ 3. Синекологія		
6	**Екологія угруповань** Знайти інформацію про використання знань про екологічні сукцесії на практиці. Підготувати доповіді на теми: 1) „Біологічні методи боротьби”; 2) „Життєвий цикл як один із найважливіших аспектів традиційної екології. Різноманітність життєвих циклів”. *Література*: 2 [68-74], 3 [36-50], 6 [82-95], 8 [179-202], 19 [18-21].	3
7	**Біогеоценози та екосистеми** Підготуватися до обговорення типів наземних екосистем та розповсюдження головних співтовариств суші. Систематизувати інформацію про особливості та склад основних наземних біомів: тундри, тайги, хвойних лісів, листопадних лісів, степу, саванни, тропічних дощових лісів, пустель та напівпустель. *Література*: 3 [50-53], 6 [102-107], 8 [211-219], 18 [255-352], 22 [21-24].	5
8	**Біосфера як найбільша екосистема** Повторити та систематизувати лекційний матеріал. Замалювати схеми кругообігу води та основних біогенних елементів Підготувати доповіді: 1) „Еволюція біосфери” та 2) „Вчення В.І. Вернадського про ноосферу”. *Література*: 1 [34-59], 3 [54-63], 4 [3-121], 6 [102-110], 13 [89-114], 16 [19-41].	4
Розділ 4. Основні аспекти прикладної екології		
9	**Головні структурні елементи довкілля та їх охорона** Методи очистки та знешкодження газоподібних відходів промислових виробництв. Кругообіг води в природі та водні ресурси Землі. Водні ресурси	13

	України: коротка характеристика та проблеми сучасності. Раціональне водокористування. Земні надра та їх охорона. Нові методи ведення сільського господарства в умовах України. Підготуватись доповіді: «Зміна клімату на планеті: причини та наслідки цього явища» та «Можливість використання геофізичної зброї». Вплив людини на глобальні біосферні процеси. Перспективи збереження різноманіття тварин і рослин в умовах існування, що швидко змінюються. Підготуватись до дискусії «Природні ресурси – джерело існування людства. Можливості та перспективи використання альтернативних джерел енергії». *Література*: 3 [63-67], 5 [т.1-2], 9 [64-65], 10 [18-21], 12 [5-521], 13 [116-262], 15 [178-203], 17 [107-259], 19 [1-2], 20 [т. 1-2], 21 [9-15, 168-171].	
10	**Основні джерела антропогенного забруднення довкілля: фізична, хімічна та біологічна складова** Вивчити основні одиниці вимірювання радіоактивності. Скласти таблицю, що відображає характеристику цих величин та їх співвідношення в системі СІ та внесистемних одиницях. Виникнення та поширення нових небезпечних хвороб як невід'ємна ознака сучасного світу. Екологічні причини та соціальні наслідки даного явища. Пріонна хвороба. *Література*: 1 [60-111], 2 [112-148], 3 [68-73], 5 [т.1-3], 10 [171-199], 12 [5-521], 13 [139-147], 15 [178-203], 17 [т. 1-2], 21 [9-15, 168-171], 23 [258-294].	10
11	*Підготовка до написання підсумкової контрольної роботи*	3
12	*Підготовка до екзамену*	30
	Всього годин	***90***

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

Заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:

- *https://courses.prometheus.org.ua/courses/course-v1:IRF+WST101+2019_T2/about*
- *https://www.coursera.org/learn/gte-sustainable-cities*
- *https://courses.prometheus.org.ua/courses/IRF/URBAN101/2015_T1/about*
- *https://www.coursera.org/learn/environmental-law*
- *https://www.coursera.org/learn/solid-waste-management*
- *https://www.coursera.org/learn/international-water-law*

- https://www.udemy.com/topic/environmental-management/
- https://www.udemy.com/course/introduction-sustainable-development-goals/

Сума заохочувальних балів не може перевищувати 15% від рейтингової шкали.

Штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання. У разі відсутності у день написання модульної контрольної роботи (МКР) студент, що надав довідку про хворобу, може поза межами аудиторних годин написати МКР. Повторне написання МКР не допускається.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Списування під час контрольних робіт заборонені. Неприпустимі підказки та списування під час тестів, занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: https://kpi.ua/code.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	ІЗ	Семестрова атестація
2	6	180	54	36	–	90	1	–	екзамен

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

1) *виступи з доповіддю на тему, що виноситься на практичні заняття або для самостійної роботи (для кожного студента передбачається 1 виступ на практичних заняттях);*
1) *активну участь у роботі на 4-х практичних заняттях (за умови, що на одному занятті опитується 5 студентів при чисельності групи 15-40 осіб):*

$$\frac{17\ \text{пр.} \times 5\ \text{ст.}}{20\ \text{ст.}} \approx 4\ ;$$

3) *виконання 2-х розрахункових завдань;*
4) *виконання модульної контрольної роботи;*
5) *відповідь на екзамені.*

Система рейтингових балів та критерії оцінювання

1. *Робота на практичних заняттях:*

1.1. *Виступ з обґрунтованою доповіддю:*

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 10 балів × 1 доп. = 10 балів.

Критерії оцінювання доповіді:

Якість доповіді та її захист	**Бали**
Повністю розкрито тему доповіді; студент ґрунтовно пояснює усі аспекти відповідної теми, робить необхідні висновки та узагальнення, а також чітко відповідає на поставлені запитання	10
У доповіді не наведено достатньої кількості фактів та прикладів; не проведено належного аналізу; недостатньо чітко сформульовані висновки; відповіді на питання нечіткі або мають деякі неточності	8...9
Доповіді поверхнева; відсутні чіткі висновки	6...7
Доповідь не відповідає сформульованій темі; усі поставлені запитання залишилися без відповіді. Доповідь не зарахована	0

1.2. *Участь у обговоренні проблемних питань на практичних заняттях:*

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 5 балів × 4 заняття = 20 балів.

Критерії оцінювання роботи на практичних заняттях:

Повнота та ознаки відповіді	**Бали**
«Відмінно»: Гарна підготовка і активна участь у обговоренні всіх питань	5
«Добре»: У відповідях не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності	4
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки, студент не готовий до обговорення окремих дискусійних питань	3
«Незадовільно»: Підготовка до практичної роботи незадовільна	0

2. *Виконання розрахункових завдань:*

Повнота та ознаки відповіді	**Бали**
«Відмінно»: Методика та результати розрахунків вірні	5
«Добре»: Допущені технічні помилки при розрахунках	3...4
«Задовільно»: Методику розрахунків або інтерпретації результатів порушено, результат суттєво відрізняється від вірного	1...2
«Незадовільно»: Завдання не зараховане або не виконане	0

Максимальна кількість балів за виконання розрахункового завдання складає: 5 балів × 2 завдання = 10 балів.

3. *Модульна контрольна робота*:*

Білети модульного контролю складаються з чотирьох завдань.

Ваговий бал за кожну відповідь – 5. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.

Таким чином, максимальна кількість балів за виконання модульної контрольної роботи дорівнює 5 балів $\times$ 4 завдання = 20 балів.

Критерії оцінювання окремих завдань модульних контрольних робіт:

Повнота та ознаки відповіді	**Бали**
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	5
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності	3...4
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	1...2
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	0

**Модульна контрольна робота може також проводиться у формі тестування.*

Усього студенти мають відповісти на 40 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни.

Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 0,5 балів. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.

Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює 0,5 балів $\times$ 40 питань = 20 балів.

Таким чином, максимальна сума балів стартової складової, яку може отримати студент з кредитного модуля «Загальна екологія», складає:

$$R_C = 10 + 5 \times 4 + 5 \times 2 + 5 \times 4 = 60 \text{ балів}$$

Екзаменаційна складова дорівнює 40 % від R:

$$R_{екз} = 40 \text{ балів}$$

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля «Загальна екологія» складає:

$$R = R_C + R_{екз} = 60 + 40 = 100 \text{ балів.}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 15 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 7 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 30 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 15 балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх практичних занять, а також виконання МКР на достатньому рівні ($\geq$12 балів) при загальному рівні стартового рейтингу не менше 36 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 36 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу. При цьому усі отримані раніше рейтингові бали скасовуються. Бали за залікову контрольну роботу підсумовуються і ця рейтингова оцінка є остаточною. Завдання контрольної роботи складається з шести запитань, що відносяться до різних тем робочої програми. Перелік питань до залікової контрольної роботи наведено у Розділі 9 Силабусу. За правильну відповідь на кожне питання студенти отримують по 10 балів. Отже, максимальна кількість балів за залікову контрольну складає 10 балів × 6 = 60 балів.*

Система оцінювання окремих питань залікової контрольної роботи:

Повнота та ознаки відповіді	**Бали**
«Відмінно»: Повна та вірна відповідь на питання	*10*
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів, не зроблено висновків, або допущено окремі неточності;	*8…9*
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено грубі помилки;	*6…7*
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	*0*

** Залікова контрольна робота може також проводиться у формі тестування.*
Усього студенти мають відповісти на 60 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни. Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 1,0 бал. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.
Максимальна кількість балів за написання залікової контрольної роботи дорівнює 1,0 бал × 60 завдань = 60 балів.

На екзамені студенти виконують письмову екзаменаційну роботу. Кожен екзаменаційний білет містить по 5 завдань, два з яких відносяться до теоретичних, два – розрахункових і ще одне містить аналітично-описове завдання. Відповідь на теоретичні питання та розв'язок аналітично-описового завдання оцінюються у 10 балів, розрахункові завдання – у 5 балів. Приблизний перелік екзаменаційних завдань наведений у Розділі 9 Силабусу.

Система оцінювання екзаменаційних питань:

Повнота та ознаки відповіді	**Бали**
«Відмінно»: Повна відповідь на запитання	*10 / 5*
«Добре»: У відповіді не наведено достатньої кількості фактів, прикладів та висновків, або допущено окремі неточності; при розрахунках допущено технічні помилки	*8…9 / / 4*
«Задовільно»: Дана часткова відповідь, конкретне формулювання законів та термінів відсутнє або допущено серйозні помилки	*6…7 / / 3*
«Незадовільно»: Питання не зараховане або відсутнє	*0*

** Екзаменаційна робота може також проводиться у дистанційній формі. При цьому розрахункові та аналітично-описове завдання залишаються незмінними, а замість письмових відповідей на теоретичні питання проводиться тестування.*
Усього студенти мають відповісти на 25 питань, що відносяться до різних розділів та тем навчальної дисципліни. Ваговий бал за кожну правильну відповідь складає 0,8 балів. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.
Максимальна кількість балів за написання екзаменаційної контрольної роботи дорівнює 0,8 балів × 25 завдань = 20 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	*Оцінка*
100-95	*Відмінно*
94-85	*Дуже добре*
84-75	*Добре*
74-65	*Задовільно*
64-60	*Достатньо*
Менше 60	*Незадовільно*
Не виконані умови допуску	*Не допущено*

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приблизний перелік завдань до контрольних робіт

1. *Навести загальні положення щодо предмету та завдань екології*
2. *Розшифрувати поняття лімітуючого фактору. Пояснити його значення для вирішення різноманітних завдань екології*
3. *Провести аналіз основних ознак екосистеми*
4. *Навести загальні положення щодо поняття екологічної ніші*
5. *Представити відомі класифікації екологічних факторів. Проаналізувати переваги та недоліки наведених класифікацій*
6. *Навести загальні положення щодо поняття екологічної валентності*
7. *Представити екологічні класифікації організмів за різними ознаками і параметрами. Зробити висновок щодо різноманітності подібних класифікацій та причин такої різноманітності*
8. *Навести загальні закономірності впливу екологічних факторів на живі організми*
9. *Охарактеризувати структуру популяцій: статеву, вікову, розмірну, просторову, екологічну, генетичну*
10. *Порівняти поняття динаміки та гомеостазу популяцій. Дати характеристику біотичного потенціалу та обґрунтувати його екологічне значення*
11. *Описати динамічні процеси, що відбуваються в популяціях та визначити напрямок та причини даних змін*
12. *Охарактеризувати загальні закономірності регуляції чисельності популяції в природних екосистемах*
13. *Навести визначення та порівняти поняття екосистеми та біогеоценозу. Охарактеризувати різницю між ними. Схематично зобразити структуру біогеоценозів та описати властивості екосистем*
14. *Дати визначення та охарактеризувати поняття біосфери та ноосфери. Представити перелік функцій біосфери за В.І. Вернадським*
15. *Описати систему кругообігу речовин у біосфері. Навести основні закономірності її функціонування та приклади кругообігів найважливіших біогенних речовин*
16. *Визначити основні відмінності та протиріччя між природним кругообігом речовин та антропогенним ресурсним циклом*

17. *Навести загальні положення щодо трофічних ланцюгів і трофічних сіток. Охарактеризувати потік енергії та продуктивність екосистем*
18. *Проаналізувати особливості процесу передачі забруднень по трофічним ланцюгам*
19. *Навести загальні положення щодо екологічних пірамід. Прокласифікувати їх за типами та описати особливості. Навести приклади*
20. *Проаналізувати особливості розповсюдження та накопичення хімічних забруднювачів в довкіллі та охарактеризувати їх біологічну дію*
21. *Визначити роль світла в житті зелених рослин*
22. *Охарактеризувати значення світла для тварин*
23. *Описати температурні адаптації рослин*
24. *Охарактеризувати адаптації рослин щодо підтримання водного балансу*
25. *Описати можливості температурних адаптацій у тварин*
26. *Описати способи одержання води у тварин*
27. *Дати оцінку атмосферному тиску як екологічному фактору. Провести його порівняння з іншими екологічними факторами*
28. *Описати особливості будови атмосфери, її газовий склад. Провести аналіз глобальних проблеми атмосфери*
29. *Оцінити основні джерела та види забруднень атмосфери. Навести перелік методів захисту атмосфери від забруднень антропогенного походження*
30. *Дати характеристику складу та будови гідросфери. Навести причини та описати наслідки забруднення поверхневих та підземних вод. Надати рекомендації щодо зменшення забруднення даного середовища*
31. *Провести порівняльний аналіз систем водопостачання в промисловості. Визначити основні положення раціонального підходу до водопостачання. Охарактеризувати проблеми водопідготовки та забезпечення людства питною водою*
32. *Описати основні технології очищення стічних вод. Порівняти їх з методами, що використовують для очистки питної води*
33. *Надати класифікацію екологічних проблем, пов'язаних з літосферою*
34. *Дати оцінку ґрунтів з точки зору їхнього значення для життєзабезпечення. Охарактеризувати процеси, які сприяють формуванню ґрунтового шару та вплив ґрунтів на живі організми. Проаналізувати процеси, які призводять до деградації ґрунтів*
35. *Навести класифікацію природних ресурсів. Проаналізувати ризики щодо можливості вичерпання певних груп ресурсів у найближчій перспективі. Дати оцінку перспективам використання альтернативних джерел енергії*
36. *Описати форми та механізми деградації біосфери. Охарактеризувати вплив промислового та сільськогосподарського виробництва на ці процеси*
37. *Описати та охарактеризувати видозміни, що відбуваються в природних екосистемах та біогеоценозах внаслідок їх еволюції або під впливом несприятливих факторів середовища. Навести класифікацію типів екологічних сукцесій*

ПРИБЛИЗНИЙ ПЕРЕЛІК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ПИТАНЬ

1. *Проведіть порівняльний аналіз термінів «екосистема» та «біогеоценоз». Визначте, в чому полягають спільні риси та відмінності даних понять. В яких випадках слід вживати термін «екосистема», а в яких – «біогеоценоз»?*
2. *В чому полягає сутність поняття емерджентності? Проаналізуйте, яке значення емерджентні властивості екосистем та закон емерджентності мають для екологічного мислення.*
3. *Які основні компоненти мають існувати в екосистемі для підтримання в ній кругообігу речовин? Визначте екологічну роль продуцентів, консументів та редуцентів.*
4. *Визначте, якими є екологічні вигоди пойкілотермії та гомойотермії? З якими проблемами при оволодінні різними місцеіснуваннями стикаються представники даних екологічних груп?*
5. *Проведіть порівняльний аналіз сциофітів та геліофітів. Якими є основні адаптивні особливості представників даних екологічних груп?*
6. *Порівняйте відомі Вам класифікації екологічних факторів. В чому полягають їхні переваги та недоліки?*
7. *Проаналізуйте, чи залежать кліматичні особливості середовища існування від розмірів живих організмів. Якими є особливості формування макро-, мезо- та мікроклімату?*
8. *В чому полягає екологічне значення явища біолюмінесценції? Для яких місцеіснувань воно є найбільш характерним?*
9. *Проведіть порівняльний аналіз термінів «екологічна ніша» та «місцеіснування». Проаналізуйте, чим фундаментальна екологічна ніша відрізняється від реалізованої? Чи можуть різні види займати одну екологічну нішу?*
10. *Порівняйте діапазон адаптацій нехолодостійких, неморозостійких та морозостійких (льодовитривалих) рослин.*
11. *Надайте порівняльну характеристику r- та K-типам життєвих стратегій. Проаналізуйте, реалізація якого типу стратегії є найбільш характерною для організмів, що заселяють піонерну екосистему, а якого – для клімаксової?*
12. *Чим розрізняються поняття «вид» та «популяція»? За яких умов вид може бути представлений однією єдиною популяцією?*
13. *Проведіть порівняння кореневих систем екстенсивного та інтенсивного типу. Для яких екологічних умов існування вони характерні? Чи існують між ними перехідні типи?*
14. *Проаналізуйте, яку роль світло та зорове сприйняття відіграє у житті тварин. Як повнота зорового сприйняття залежить від ступеня еволюційного розвитку організму?*
15. *Перерахуйте існуючі типи екологічних пірамід. Проаналізуйте, чим відрізняються між собою піраміда біомас та піраміда продукції. Чи може кожна з цих пірамід мати різний («перевернутий») вигляд?*
16. *Визначте основні шляхи температурних адаптацій тварин.*
17. *Проведіть узагальнення та зробіть висновки щодо екологічного значення біотичних факторів, їхньої користі або шкодочинності для природи та народного господарства. В чому полягає різниця між гомотиповими та гетеротиповими коакціями?*
18. *Чи може в екосистемах існувати кругообіг речовини та енергії. Обґрунтуйте свою відповідь.*
19. *Визначте умови, за яких може розвиватися екологічна сукцесія. Порівняйте причини та тривалість проходження сукцесій первинного та вторинного типів.*

20. *Прокласифікуйте та наведіть приклади способів регуляції водного балансу у тварин. Які пустельні гомойотермні тварини (великі чи дрібні) мають можливість запобігти перегріванню свого тіла за рахунок випаровування?*
21. *Порівняйте діапазон адаптацій нежаростійких та жаровитривалих рослин із жаростійкими прокаріотами. Які рослини відносять до категорії пірофітів? Проаналізуйте, якими є загальні адаптації, що дають змогу рослинам уникати перегрівання?*
22. *Визначте, в чому полягають особливості сприйняття світлового спектру для представників різних екологічних груп, які мешкають у специфічних екологічних умовах. З чим пов'язана здатність до кольорового зору? Чим відрізняються адаптації в умовах сутінкового освітлення від тих, що характерні для організмів, які мешкають в афотичній зоні? Опишіть особливості зорового апарату видів, що живуть біля поверхні водойм.*
23. *Опишіть початковий та кінцевий етапи проходження первинної сукцесії з точки зору видового різноманіття, регуляторних можливостей, продуктивності та стабільності системи. Яке значення має знання законів проходження сукцесійних змін для господарської діяльності людини?*
24. *В чому полягає сутність класифікації екологічних факторів за Мончадським? Як дана класифікація пов'язана з ідеєю адаптації?*
25. *Порівняйте пойкілогідричні та гомойогідричні рослини та шляхи їх адаптацій до існування в умовах коливань водопостачання та випаровування.*
26. *Проаналізуйте, чи можлива перебудова фотосинтетичного апарату при зміні світлового режиму. Якою є найбільш загальна адаптація рослин до максимального використання фотосинтетично-активної радіації (ФАР)?*
27. *Визначте, в чому полягають особливості пойкілотермних та гомойотермних тварин. Які таксономічні підрозділи є представниками даних екологічних груп? В чому полягає явище гетеротермії?*
28. *Перерахуйте існуючі типи екологічних пірамід. Проаналізуйте, чим відрізняються між собою піраміда чисел та піраміда продукції. Чи може кожна з цих пірамід мати різний (в тому числі і «перевернутий») вигляд? Яке практичне значення має знання законів продуктивності екосистем?*
29. *В чому полягає явище загартування та підготовки рослин до зимових заморозків? Чому стан загартованості втрачається рослиною після відлиги в середині або наприкінці зими?*
30. *Що відображає біотичний потенціал? Яку роль високий потенціал розмноження відіграє у регуляції гомеостазу популяцій?*
31. *Проаналізуйте та поясніть причини та наслідки засолення поверхневих та підземних вод. Запропонуйте шляхи зменшення засолення прісних та підземних вод.*
32. *Обґрунтуйте форми та механізми деградації біосфери Землі. Як розвиток промислового та сільськогосподарського виробництва впливає на ці процеси?*
33. *Проведіть порівняльний аналіз відомих Вам методів очищення питної води. Які проблеми водопідготовки існують на сьогоднішній день?*
34. *Охарактеризуйте роль озонового шару для життя на Землі. До чого може призвести руйнування озонового шару та якими є можливості людства щодо його збереження?*
35. *Наведіть перелік основних компонентів, що мають існувати в екосистемі для підтримання в ній кругообігу речовин? Визначте екологічну роль продуцентів, консументів та редуцентів.*
36. *Опишіть процеси, які йдуть в водоймах при їх самоочищенні. До чого може призвести забруднення водних ресурсів біогенними елементами?*

37. *Охарактеризуйте роль В.І. Вернадського у створенні вчення про біосферу та ноосферу. Дайте визначення ноосфери та проаналізуйте сучасний стан її сформованості.*
38. *Дайте оцінку проблемі збереження ґрунтів в сільському господарстві. Опишіть сучасні методи ведення сільського господарства. До яких наслідків може призвести техногенне забруднення ґрунтів?*
39. *Наведіть перелік основних демографічних проблем і процесів, що домінують у світі. Запропонуйте шляхи вирішення даних проблем.*
40. *Опишіть позитивні та негативні сторони масштабної меліорації та зрошування.*
41. *Дайте характеристику будови, газового складу та фізико-хімічних властивостей атмосфери. Обґрунтуйте значення даних властивостей для збереження біосфери Землі.*
42. *Проаналізуйте особливості використання води в промисловості, комунальному та сільському господарстві. Які типи систем водопостачання Вам відомі? Що означає термін «раціональне водопостачання»?*
43. *Проаналізуйте особливості протікання кругообігів основних біогенних елементів в біосфері та визначте їхні спільні риси та відмінності.*
44. *Проаналізуйте шляхи забруднення гідросфери та наведіть їх класифікацію. В чому полягають глобальні проблеми гідросфери.*
45. *Проаналізуйте та надайте стислу характеристику основним проблемам енергопостачання та енергоспоживання в сучасному світі. Чи можуть альтернативні джерела енергопостачання вирішити існуючі проблеми? Обґрунтуйте свою відповідь.*
46. *Дайте оцінку причинам та можливим наслідкам глобального потепління клімату планети. Якими є можливості людства на сучасному етапі щодо вирішення даної проблеми?*
47. *Дайте характеристики методів зниження рівня радіоактивного забруднення навколишнього середовища і поховання радіоактивних відходів. Наведіть приклади методів знешкодження рідких радіоактивних стоків.*
48. *Чи існують перспективи збереження різноманіття тварин і рослин в умовах існування, що швидко змінюються? Якими є наслідки антропогенного забруднення навколишнього середовища для тваринного світу? Обґрунтуйте значення Червоної книги для збереження біорізноманіття.*
49. *Охарактеризуйте сучасний стан питання стосовно вивчення Земних надр та їх охорони. Яке екологічне та економічне значення мають корисні копалини України?*
50. *Опишіть структуру та хімічний склад літосфери. Які глобальні проблеми літосфери на сьогоднішній день є найбільш нагальними?*
51. *Охарактеризуйте основні шляхи регуляції чисельності популяцій в біосфері. За яким типом зв'язку підтримується гомеостаз популяцій?*
52. *Визначте значення біогенних елементів для збереження гомеостазу біосфери. Опишіть механізми виникнення біогеохімічних провінцій та біогеохімічних ендемій.*
53. *Проаналізуйте та порівняйте різноманітні методи захисту атмосфери від забруднень антропогенного походження. Які методи щодо очищення та захисту атмосфери від газових викидів Вам відомі?*
54. *Наведіть класифікацію природних ресурсів Землі та проаналізуйте які типи їх видобутку та використання є найбільш перспективними для підтримання сталого розвитку біосфери Землі.*
55. *Надайте характеристику ресурсному циклу, як антропогенному кругообігу речовин. Які проблеми мають місце при його функціонуванні?*

56. *Проведіть порівняльний аналіз вмісту основних біогенних елементів в атмосфері, гідросфері, літосфері та біосфері. Які висновки можна зробити за результатами проведеного аналізу?*
57. *Опишіть основні причини та наслідки глобальних проблем атмосфери. В чому полягає охорона повітряного середовища на сучасному етапі?*
58. *Визначте, які етапи та стадії протікання біологічних кругообігів є лімітуючими та можуть значно розбалансовуватись при впливі на них антропогенних факторів.*
59. *Проаналізуйте процес водопідготовки для різних галузей народного господарства. Охарактеризуйте стан водних басейнів України та визначте стан вирішення проблеми забезпечення людства питною водою на сучасному етапі.*
60. *Проведіть аналіз умов існування для представників певної екологічної групи, заповнивши наведену таблицю. Зробіть висновок про переваги існування в даному середовищі в порівнянні з іншими середовищами.*
61. *Розрахуйте кількість рослинної чи тваринної біомаси, що забезпечить певний приріст маси тіла кожної особини у популяції, що займає наступний трофічний рівень.*
62. *Порівняйте приріст маси тіла у пойкілотермних та гомойотермних організмів за умови харчування останніх однотипним чи різним типом кормів.*
63. *Розрахуйте кількість особин в популяції, якщо відомий загальний приріст біомаси популяції за умови поглинання кожною особиною певної кількості корму*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.б.н., с.н.с., Вембер Валерією Володимирівною

Ухвалено кафедрою ___ЕТРП___ (протокол № _13_ від _23.06.2021_)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № _11_ від _25.06.2021_)