



# Більш чисті виробництва

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>Для всіх галузей</i>
Спеціальність	<i>Для всіх спеціальностей</i>
Освітня програма	<i>Для всіх освітніх програм</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній / весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни, розподіл годин за аудиторними заняттями та самостійною роботою	<i>2 кредити ЄКТС: лекції – 18 годин, практичні – 18 годин, самостійна робота – 24 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i>2 години на тиждень (1 година лекційних та 1 година практичних занять)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i><a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytky.html</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Розробка та впровадження інноваційної моделі економічного розвитку України пов'язані з розвитком науки, сучасних наукоємних високотехнологічних галузей (інформаційні технології, радіоелектроніка тощо), прогресивних ресурсозберігаючих технологій і технічних засобів у промисловості, транспорті і побуті, ефективних безвідходних технологій, технологічних рішень та обладнання для очищення промислових стоків і викидів. Тому надзвичайно важливою в сучасному світі є різнобічна, в тому числі і екологічна підготовка, яка дозволить майбутнім фахівцям на основі отриманих знань приймати активну участь в вітчизняних та міжнародних проектах, пов'язаних з захистом навколишнього середовища та розвитком екологічного підприємництва, розуміти і оптимально вирішувати екологічні проблеми регіонів проживання, уміти формувати ефективні комунікативні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

**Предмет** навчальної дисципліни «Більш чисті виробництва» – це алгоритм прийняття рішень у рамках еколого-економічного світогляду для організації роботи промислових підприємств та побутового сектору з використанням ресурсоефективних чистих технологій.

**Метою** навчальної дисципліни «Більш чисті виробництва» є формування у студентів комплексу знань про сучасну стратегію ресурсозбереження, охорону навколишнього середовища, основні напрямки діяльності при впровадженні попереджувальних заходів в екологічній безпеці виробництв шляхом формування наступних компетентностей:

- обізнаності на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- здатності застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем;

- здатності оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Студенти після засвоєння навчальної дисципліни «Більш чисті виробництва» мають продемонструвати такі **результати навчання**:

**знання:**

- фундаментальних і прикладних аспектів наук про довкілля;
- новітніх досягнень у сфері охорони навколишнього середовища та ресурсозбереження;
- основних концепцій природознавства, сталого розвитку та методології наукового пізнання;
- сучасних підходів до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження з урахуванням життєвого циклу продукту;
- правових та етичних норм для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.

**уміння:**

- використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності;
- оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля;
- обирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов;
- застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

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

Вивчення дисципліни «Більш чисті виробництва» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами при вивченні дисциплін природничого, гуманітарного та інженерно-технічного спрямування. Дисципліна «Більш чисті виробництва» є фундаментальною основою, що має забезпечити засвоєння студентами основ екології як теоретичного підґрунтя охорони довкілля та подальшого втілення концепції сталого розвитку.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Екологічна безпека геотехнічних систем**

Тема 1. Екологічний аспект взаємодії людини і природно-технічних геосистем. Загальні принципи охорони довкілля

Тема 2. Вплив виробничої діяльності на довкілля

Тема 3. Антропогенні процеси в навколишньому середовищі

### **Розділ 2. Стратегія попередження забруднення довкілля**

Тема 4. Історичні аспекти формування сучасної стратегії охорони довкілля

Тема 5. Основні ознаки і складові сучасної біосферної кризи

Тема 6. Принципи сталого розвитку

### **Розділ 3. Основні принципи організації маловідходних виробництв**

Тема 7. Шляхи реалізації підходів більш чистого виробництва

Тема 8. Раціональне використання природних ресурсів в різноманітних виробничих процесах

Тема 9. Оцінка пріоритетів заходів по охороні довкілля

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

**Базова література:**

1. Гомеля М. Гомеля М. Д., Оверченко Т. А., Іваненко О. І. Більш чисті виробництва: підручник. – Київ : Видавничий дім «Конкорд», 2020. – 248 с.
2. Інженерна екологія: теорія, методологія, практика сталого розвитку : підручник / В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Ю. М. Саталкін, М. С. Романов ; за редакцією В. М. Ісаєнко. – Київ : НАУ, 2019. – 451 с.
3. Лук'янихін В. О. Екологічний менеджмент у системі управління збалансованим розвитком / В. О. Лук'янихін. – Суми : Університетська книга, 2002. – 314 с.
4. Модернізація виробництва: системно-екологічний підхід: Посібник з екологічного менеджменту / Шевчук В. Я., Саталкін Ю. М., Навроцький В. М. та інші. – К. : СИМВОЛ-Т, 1997. – 245 с.

5. Рудько Г. І. Ресурси екологічного середовища та екологічна безпека техноприродних геосистем. – К. : ЗАТ „НІЧЛАВА”, 2006. – 480 с.
6. Стратегія сталого розвитку. Навчальний посібник / Боголюбов В. М., Прилипка В. А., Піскунова Л. Е. – К. : Вид. центр НАУ, 2008. – 264 с.

**Додаткова література:**

1. 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.
2. Галушкіна Т. П. Економіка природокористування: навчальний посібник. – Харків : Бурун Книга, 2009. – 480 с.
3. Плепис А., Монт О., Дуркин М. Экологическое управление и более чистое производство. Международный институт индустриальной экологической экономики. Лундский университет. Швеция. – 2001. – 206 с.
4. Радовенчик В. М., Гомеля М. Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування. Навчальний посібник. – Київ : Кондор, 2010. – 549 с.
5. Стратегія "зеленого" розвитку підприємства : навчальний практикум / Г. І. Купалова [та ін.] ; за редакцією Г. І. Купалової. – Київ : Компринт, 2014. – 286 с.
6. Трус І. М., Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища : Підручник. – Київ: Політехніка, 2019. – 210 с.
7. Чернякова, Оксана Іванівна. Екологічний аудит : конспект лекцій / О. І. Чернякова. – Одеса : ТЕС, 2012. – 135 с.
8. Шмандій В. М., Солошич І. О. Управління природоохоронною діяльністю : Навчальний посібник. – К. : Центр навчальної літератури, 2004. – 296 с.

**Навчальний контент**

**5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Лекції**

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних та цілісних знань з дисципліни «Більш чисті виробництва», об'єм яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- визначення сучасного рівня розвитку науки і техніки в області охорони довкілля та прогнозування їх розвитку на найближчі роки;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- 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;
- 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	<b>Екологічний аспект взаємодії людини і природно-технічних геосистем. Загальні принципи охорони довкілля</b> Екологічна рівновага в природно технічних геосистемах. Загальний принцип охорони природи. Характеристики взаємодії в системах людина – природа. Екологічний аспект взаємодії людини і геологічного середовища. <b>Література:</b> [1; 6д]. <b>Завдання на СРС.</b> Сучасні теорії формування природних геологічних систем Землі.
2	<b>Вплив виробничої діяльності на довкілля</b> Вплив галузей виробництв на стан навколишнього середовища. Загальна характеристика структури промислового техногенезу. Джерела забруднення біосфери. <b>Література:</b> [1; 2; 5; 4д; 8д]. <b>Завдання на СРС.</b> Вплив господарської діяльності людини на стан довкілля в Україні.

3	<p><b>Антропогенні процеси в навколишньому середовищі</b>  Сстійкість природно-технічних геосистем. Антропогенні процеси в геологічному середовищі. Показники екологічної стійкості природних ландшафтів.  <b>Література:</b> [1; 2д; 5д].  <b>Завдання на СРС.</b> Гомеостаз в природно-технічних геосистемах.</p>
4	<p><b>Історичні аспекти формування сучасної стратегії охорони довкілля</b>  Історичний огляд та характеристика стратегій охорони навколишнього середовища. Основні етапи та напрямки охорони природи. Еволюція підходів до охорони навколишнього середовища. Концепція безвідходного виробництва.  <b>Література:</b> [1; 2; 3; 3д; 4д; 6д; 8д].  <b>Завдання на СРС.</b> Економічна оцінка існуючих підходів до охорони довкілля.</p>
5	<p><b>Основні ознаки і складові сучасної біосферної кризи</b>  Глобальна біосферна криза. Забруднення атмосфери, зміни клімату Землі. Забруднення світового океану. Зникнення видів. Ресурсна криза.  <b>Література:</b> [1; 6].  <b>Завдання на СРС.</b> Прояви глобальної екологічної кризи в екосистемах України.</p>
6	<p><b>Принципи сталого розвитку</b>  Принципи сталого розвитку закладені в рішеннях конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. Хронологія прийняття головних міжнародних документів стосовно сталого розвитку. Порядок денний на XXI столітті. Декларація по навколишньому середовищу і розвитку.  <b>Література:</b> [1; 6].  <b>Завдання на СРС.</b> Вплив людини на формування природного середовища. Тенденції впровадження природоохоронних заходів після конференції ООН в Ріо-де-Жанейро в 1992 р.</p>
7	<p><b>Шляхи реалізації підходів більш чистого виробництва</b>  Визначення більш чистого виробництва. Причини виникнення концепції більш чистого виробництва. Шляхи реалізації підходів більш чистого виробництва. Зміни в продукті. Зміни в виробництві. Рециркуляція відходів поза виробництвом. Переробка відходів. Стратегія запобігання забрудненню.  <b>Література:</b> [1; 2; 4].  <b>Завдання на СРС.</b> Аналіз повного життєвого циклу продукту. Порівняльний аналіз більш чистого та безвідходного виробництва.</p>
8	<p><b>Раціональне використання природних ресурсів в різноманітних виробничих процесах</b>  Застосування підходів більш чистого виробництва для економного використання природних ресурсів. Використання води в промисловості. Управління водоспоживанням. Застосування чистих технологій для більш економічного використання енергії.  <b>Література:</b> [1; 2].  <b>Завдання на СРС.</b> Оцінка промислових об'єктів з точки зору підходів більш чистого виробництва. Використання природних ресурсів в промисловості України.</p>
9	<p><b>Оцінка пріоритетів заходів по охороні довкілля</b>  Система пріоритетів заходів по охороні навколишнього середовища. Переваги більш чистого виробництва. Зменшення поточних витрат. Зниження ризику притягнення до відповідальності. Приклади економічної переваги більш чистого виробництва.  <b>Література:</b> [1; 2; 4].  <b>Завдання на СРС.</b> Рециркуляція відходів поза виробництвом. Економічна оцінка реалізації програми більш чистого виробництва.</p>

### Практичні заняття

В рамках викладання навчальної дисципліни «Більш чисті виробництва» передбачено проведення практичних занять, які займають 50% аудиторного навантаження. На практичні заняття виносяться теми, які охоплюють широке коло питань. Вони дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал, з'ясувати вплив окремих груп забруднювачів на довкілля та оцінити ступінь екологічних ризиків.

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;
- ✓ сформувати вміння вчитися самостійно, допомогти опанувати 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	<p><b>Екологічний аспект взаємодії людини і природно-технічних геосистем. Загальні принципи охорони довкілля</b></p> <p>Геосистеми, їх властивості та типізація. Відкриті та закриті системи. Природні та природно-технічні геосистеми. Конструювання та головні властивості природно-технічних систем. Екологічний аспект взаємодії людини і геологічного середовища.</p> <p><b>Література:</b> [1; 5; 1д; 8д].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Вплив людини на формування природного середовища. Особливості науково-технічної революції.</p>
2	<p><b>Вплив виробничої діяльності на довкілля</b></p> <p>Вплив галузей виробництва на навколишнє середовище. Показники екологічної стійкості природних ландшафтів. Джерела забруднення біосфери.</p> <p><b>Література:</b> [1; 2; 5; 4д; 8д].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Екологічна ємність природних екологічних систем.</p>
3	<p><b>Антропогенні процеси в навколишньому середовищі</b></p> <p>Впровадження підходів більш чистого виробництва. Реалізація пропозицій по більш чистому виробництву. Вибір проекту для впровадження. Фінансове забезпечення. Екологічний огляд. Попереднє вивчення об'єкту. Розробка детального плану програми. Проведення детальної оцінки ідей.</p> <p><b>Література:</b> [1; 2].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Екологічний аудит промислових об'єктів.</p>
4	<p><b>Історичні аспекти формування сучасної стратегії охорони довкілля</b></p> <p>Створення системи запобігання забрудненню довкілля на підприємствах. Основні дії по введенню системи більш чистого виробництва. Бар'єри для системи більш чистого виробництва. Оптимальні шляхи вирішення конкретних глобальних та регіональних екологічних проблем.</p> <p><b>Література:</b> [1; 2].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Матеріальний та енергетичний баланс на підприємстві.</p>
5	<p><b>Принципи сталого розвитку</b></p> <p>Використання чистих технологій для більш економного використання енергії. Теплова енергія. Електроенергія. Використання чистих технологій для економії води. Використання води в промисловості. Управління використанням води. Методи застосування чистих технологій.</p> <p><b>Література:</b> [1; 2].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Теплові насоси. Перспективи їх використання.</p>
6	<p><b>Шляхи реалізації підходів більш чистого виробництва</b></p> <p>Порівняльна характеристика підходів до охорони навколишнього середовища. Причини виникнення та переваги впровадження стратегії більш чистого виробництва, шляхи її реалізації.</p> <p><b>Література:</b> [1; 3].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Економічні важелі впровадження принципів більш чистого виробництва.</p>
7	<p><b>Раціональне використання природних ресурсів в різноманітних виробничих процесах</b></p> <p>Використання чистих технологій для забезпечення сировини та матеріалів. Рівень переробки сировини. Повторне використання та внутрішня рециркуляція. Проблеми, пов'язані з обладнанням. Проблеми побічних продуктів. Використання чистих технологій в виробництвах.</p> <p><b>Література:</b> [1; 2; 3д; 5д].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Оцінка України з точки зору сталого розвитку. Теоретичні основи створення замкнених систем водокористування.</p>
8	<p><b>Оцінка пріоритетів заходів по охороні довкілля</b></p> <p>Програма більш чистого виробництва. Генерування ідей. Оцінка ідей. Технічна оцінка. Екологічна оцінка. Звіт по результатах оцінки ідей. Реалізація пропозицій про впровадження підходів більш чистого виробництва. Оцінка ходу виконання плану більш чистого виробництва. Показники прогресу. Методи аналізу даних.</p> <p><b>Література:</b> [1; 2].</p> <p><b>Завдання на СРС.</b> Оцінка ефективності управлінських рішень з точки зору принципів більш чистого виробництва.</p>
9	<p><b>Написання модульної контрольної роботи</b></p>

## 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 40 % часу вивчення курсу, включає також підготовку до написання модульної контрольної роботи та підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області охорони довкілля, що не ввійшла перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу та творчого підходу у навчальній роботі.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Екологічна безпека геотехнічних систем</b>		
1	Сучасні теорії формування природних геологічних систем Землі. Вплив господарської діяльності людини на стан довкілля в Україні. Гомеостаз в природно-технічних геосистемах. Вплив людини на формування природного середовища. Особливості науково-технічної революції. Екологічна ємність природних екологічних систем. Екологічний аудит промислових об'єктів. <b>Література:</b> [1; 2; 5; 2д; 5д; 7д].	6
<b>Розділ 2. Стратегія попередження забруднення довкілля</b>		
2	Прояви глобальної екологічної кризи в екосистемах України. Економічна оцінка існуючих підходів до охорони довкілля. Вплив людини на формування природного середовища. Тенденції впровадження природоохоронних заходів після конференції ООН в Ріо-де-Жанейро в 1992 р. Матеріальний та енергетичний баланс на підприємстві. Теплові насоси. Перспективи їх використання. <b>Література:</b> [1; 2; 3; 6; 1д; 5д; 8д].	4
<b>Розділ 3. Основні принципи організації маловідходних виробництв</b>		
3	Аналіз повного життєвого циклу продукту. Порівняльний аналіз більш чистого та безвідходного виробництва. Оцінка промислових об'єктів з точки зору підходів більш чистого виробництва. Використання природних ресурсів в промисловості України. Рециркуляція відходів поза виробництвом. Економічна оцінка реалізації програми більш чистого виробництва. Економічні важелі впровадження принципів більш чистого виробництва. Оцінка України з точки зору сталого розвитку. Теоретичні основи створення замкнених систем водокористування. Оцінка ефективності управлінських рішень з точки зору принципів більш чистого виробництва. <b>Література:</b> [1; 2; 3; 4; 2д; 7д; 8д].	6
4	Підготовка до написання контрольної роботи	2
5	Підготовка до заліку	6
	<b>Всього годин</b>	<b>24</b>

## 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 виключно за виконання творчих робіт з дисципліни, але їхня сума не може перевищувати 10% 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 (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
3/4	2	60	18	18	–	24	1	–	залік

Рейтинг студента з дисципліни 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 2 виступи на семінарських заняттях);
- 2) активну участь в роботі практичних занять (за умови, що на одному занятті опитується 10 студентів при максимальній чисельності групи 25 осіб):

$$\frac{8 \text{ пр.} \times 10 \text{ ст.}}{25} \approx 3 \text{ оцінки};$$

- 3) виконання модульної контрольної роботи, яка може поділятися на дві 45-хвилинні або три 30-хвилинні роботи.

Семестровим контролем є залік.

### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

#### 1. Робота на практичних заняттях

1.1. Виступ з обґрунтованою доповіддю:

Ваговий бал – 20. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює 20 балів  $\times$  2 = 40 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	20
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	10...19
Тема доповіді розкрита недостатньо; відсутні висновки; немає відповідей на окремі запитання	1...9
Доповідь не відповідає сформульованій темі; усі поставлені запитання залишилися без відповіді. Доповідь не захищена	0

## 1.2. Участь у роботі на практичних заняттях:

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює  $10 \text{ балів} \times 3 = 30 \text{ балів}$ .

Критерії оцінювання знань студентів:

<b>Повнота та ознаки відповіді</b>	<b>Бали</b>
Активна участь у обговоренні всіх питань, правильність та коректність відповідей та виконання всіх поставлених завдань	10
Допущені окремі несуттєві помилки при виконанні завдань або при обговоренні матеріалу	6...9
Дана нечітка відповідь; допущено грубі помилки; конкретне формулювання законів та термінів відсутнє	1...5
Відповідь не зарахована, відсутня активність або підготовленість до практичного заняття	0

## 2. Модульна контрольна робота:

Модульна контрольна робота 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 0,5. Кожна з відповідей оцінюється окремо, після чого отримані бали підсумовуються.

Максимальна кількість балів за написання модульної контрольної роботи дорівнює  $0,5 \text{ балів} \times 60 = 30 \text{ балів}$ .

### **Розрахунок шкали (R) рейтингу**

Рейтингова шкала дисципліни (RD) складає 100 балів та формується як сума всіх рейтингових балів, отриманих студентом за результатами заходів поточного контролю:

$$R = 20 \times 2 + 10 \times 3 + 10 \times 3 = 100 \text{ балів.}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 20 балів. На першому календарному контролі (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 10 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 40 балів. На другому календарному контролі (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг складає не менше 20 балів.

Необхідною умовою допуску до заліку є зарахування доповідей, виконання контрольної роботи, а також рейтинг, що складає не менше 40% від рейтингової шкали (RD), тобто 40 балів.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг менше 0,6 R, а також ті, хто хоче підвищити загальний рейтинг, виконують залікову контрольну роботу. При цьому всі бали, що були ними отримані протягом семестру, скасовуються. Завдання контрольної роботи містять запитання, які відносяться до різних розділів програми. Перелік залікових запитань наведено у Розділі 9.

Для отримання студентом залікової оцінки, сума всіх зароблених протягом семестру рейтингових балів R переводиться згідно з таблицею:

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
95...100	відмінно
85...94	дуже добре
75...84	добре
65...74	задовільно
60...64	достатньо
RD < 60	незадовільно
Не виконані умови допуску	не допущено



## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

### Приблизний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Дайте визначення більш чистого виробництва.
2. Наведіть приклади економічної переваги більш чистого виробництва.
3. Дайте характеристику стратегії запобігання забрудненню.
4. Наведіть систему пріоритетів заходів по охорони навколишнього середовища.
5. Охарактеризуйте декларацію Ріо-де-Жанейро 1992 р. по навколишньому середовищу і розвитку.
6. Обґрунтуйте зменшення поточних витрат при впровадженні системи більш чистого виробництва.
7. Наведіть основні положення концепції безвідходного виробництва.
8. Поясніть значення фундаментальної та прикладної екології для сталого розвитку людської цивілізації.
9. Охарактеризуйте гігієнічні критерії якості довкілля. Поняття про ГДК, ГДС, ГДВ.
10. Опишіть основні шляхи вирішення екологічних проблем сьогодення.
11. Охарактеризуйте принципи створення маловідходних технологічних процесів. Що є перешкодою для їх швидкого та успішного впровадження на виробництві?
12. Опишіть основні шляхи утворення відходів в промисловому, комунальному і сільськогосподарському виробництві.
13. Поясніть на яких принципах ґрунтується розвиток біосфери як динамічної системи.
14. Наведіть хронологію прийняття головних міжнародних документів стосовно сталого розвитку.
15. Охарактеризуйте природний та антропогенний ландшафт. Поясніть поняття надійність екосистеми.
16. Поясніть поняття якості території. Дайте визначення аналіз техногенних впливів.
17. Охарактеризуйте вплив чорної та кольорової металургії на довкілля.
18. Поясніть поняття природно-технічна геосистема.
19. Наведіть загальний принцип охорони природи.
20. Обґрунтуйте стійкість природно-технічних геосистем.
21. Охарактеризуйте вугільну промисловість та її вплив на навколишнє середовище.
22. Наведіть три стадії взаємодії „людина-природа”.
23. Поясніть поняття гранично-допустимої норми впливу на довкілля.
24. Опишіть вплив людини на довкілля.
25. Охарактеризуйте виснаження ресурсів та утворення відходів.
26. Охарактеризуйте нафтодобувну, нафтохімічну та нафтопереробну промисловість та їх вплив на довкілля.
27. Наведіть класифікацію забруднень природного середовища.
28. Поясніть поняття гранично-допустимий рівень техногенного навантаження на геосистему. Розкрийте поняття коефіцієнт стійкості.
29. Охарактеризуйте вплив машинобудування на довкілля.
30. Зробіть порівняльний аналіз матеріальних та енергетичних забруднень довкілля.
31. Опишіть антропогенні процеси в довкіллі. Обґрунтуйте залежність стану екосистем від потужності техногенезу та чутливості території.
32. Охарактеризуйте вплив на довкілля сільського та комунального господарства.
33. Охарактеризуйте властивості геологічного середовища.
34. Наведіть класифікацію ландшафтів по ступеню технофільності.
35. Поясніть поняття стійкість геологічних середовищ.
36. Наведіть загальні ознаки глобальної екологічної кризи. Опишіть забруднення атмосфери. Обґрунтуйте зміни клімату.
37. Поясніть поняття системи. Охарактеризуйте статичні та динамічні системи. Порівняйте системи з рівноважним, періодичним та перехідним режимами.
38. Наведіть загальні положення охорони геологічного середовища.
39. Опишіть забруднення атмосфери. Поясніть ефект кислотних дощів, озонових аномалій.
40. Охарактеризуйте організовані системи. Розкрийте поняття здатність до адаптації.
41. Дайте визначення екологічній рівновазі в системах „людина-навколишнє середовище”.
42. Опишіть реакцію середовища на антропогенні впливи.
43. Дайте визначення екологічні втрати.
44. Наведіть загальні ознаки глобальної екологічної кризи.
45. Опишіть активізацію планетарних геологічних сил.

46. Порівняйте природні та природно-технічні геосистеми.
47. Наведіть загальну характеристику структури промислового техногенезу.
48. Наведіть загальні ознаки глобальної екологічної кризи. Обґрунтуйте зникнення видів і зменшення біологічного різноманіття.
49. Порівняйте національну, регіональну, детальну та локальну природно-технічні геосистеми.
50. Опишіть вплив електроенергетики на довкілля.
51. Наведіть біолого-психологічні причини глобальної екологічної кризи.
52. Опишіть рециркуляцію відходів поза виробництвом. Охарактеризуйте переробку відходів.
53. Наведіть еволюцію підходів з охорони навколишнього середовища.
54. Опишіть зміст «Порядку денного на 21 століття»
55. Наведіть загальні положення управління водоспоживання.
56. Наведіть загальні положення використання води в промисловості.
57. Опишіть шляхи ефективного використання електроенергії на виробництві.
58. Наведіть загальні підходи ресурсозбереження.
59. Наведіть принципи управління в галузі охорони навколишнього природного середовища.
60. Перерахуйте механізми ефективного функціонування системи екологічного управління якістю навколишнього середовища.
61. Наведіть основоположні ідеї та засади, на підставі яких здійснюється регулювання еколого-правових відносин.
62. Нормативно-правова бази України з питань екологічної політики.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

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

Ухвалено кафедрою екології та технології рослинних полімерів (протокол № 4 від 10.11.2021 р.)

Погоджено Методичною радою університету (протокол № 3 від 27.01.2022 р.)