



# Урбоекологія та критична інфраструктура

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

|   |   |
|---|---|
| Рівень вищої освіти                               | <i>Другий (магістерський)</i>   |
| Галузь знань                                      | <i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>  |
| Спеціальність                                     | <i>G2 Технології захисту навколишнього середовища</i>   |
| Освітня програма                                  | <i>Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій</i>  |
| Статус дисципліни                                 | <i>Вибіркова</i>  |
| Форма навчання                                    | <i>Очна (денна)</i>   |
| Рік підготовки, семестр                           | <i>1-й рік навчання, весняний семестр</i>   |
| Обсяг дисципліни                                  | <i>5 кредитів ЕКТС (150 год)<br/>Лекції – 30 год, практичні заняття – 16 год, СРС – 104 год.</i>  |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | <i>Екзамен / модульна контрольна робота (МКР), реферат</i>  |
| Розклад занять                                    | <i>Згідно з офіційним розкладом на сайті <a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a></i>  |
| Мова викладання                                   | <i>Українська</i>   |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | <i>Лектор: професор кафедри геоінженерії, д.пед.н., к.хім.н., професор<br/>Кофанова Олена Вікторівна, <a href="mailto:helenkof555-iee@ill.kpi.ua">helenkof555-iee@ill.kpi.ua</a><br/>Практичні: професор кафедри геоінженерії, д.пед.н., к.хім.н., професор<br/>Кофанова Олена Вікторівна, <a href="mailto:helenkof555-iee@ill.kpi.ua">helenkof555-iee@ill.kpi.ua</a></i> |
| Розміщення курсу                                  | <i>Стає доступним у Google Classroom перед початком семестру. Посилання на курс надається викладачем.</i>   |

### Програма навчальної дисципліни

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

Перш за все, розуміння принципів функціонування механізмів у міському середовищі є необхідним для фахівців із екоефективного повоєнного відновлення забруднених територій. Окрім того, міста є одними з основних джерел забруднення і деградації довкілля. Критична інфраструктура міст є вразливою до різноманітних негативних чинників, у тому числі й антропогенних. Урбоекологія пропонує рішення для створення більш стійких та екологічних міст.

У результаті вивчення дисципліни здобувачі будуть розуміти механізми впливу урбанізації на довкілля, зможуть визначати та розроблювати стратегії задля вирішення екологічних проблем міських середовищ. Студенти вивчать принципи екологічного планування міст, у тому числі в контексті захисту та відновлення об'єктів критичної інфраструктури.

Здобувачі зможуть застосовувати знання про вплив урбанізації на довкілля для розробки стратегій та програм зменшення екологічного впливу міст, інформування громадськості про екологічні проблеми міст; визначати та аналізувати екологічні проблеми міст; розробляти заходи з подолання екологічних проблем міст; забезпечувати стійке управління природними ресурсами в міських умовах, у тому числі в контексті переходу на безвуглецеву електроенергію; розробляти системи утилізації та переробки відходів тощо.

**Метою дисципліни є посилення у здобувачів наступних компетентностей, зазначених в освітній програмі:**

ФК01 Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

ФК08 Здатність генерувати нові ідеї та підходи, розробляти та впроваджувати інноваційні проекти повоєнного відновлення територій, які враховують принципи екоурбанізму та кліматичної нейтральності.

**Зазначені компетентності посилюють такі результати навчання:**

ПРН06 Здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку.

ПРН10 Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

ПРН16 Обґрунтовувати ідеї, впроваджувати і використовувати інноваційні підходи, спрямовані на відновлення пошкоджених територій внаслідок війни та техногенних і природних катастроф із забезпеченням сталості.

**Предмет навчальної дисципліни** – теоретичні основи та практичні аспекти урбоекології, інтеграції природоохоронних принципів у міське планування та відновлення критичної інфраструктури.

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

Здобуті упродовж опанування дисципліни компетентності і програмні результати навчання використовуються у подальшому при проходженні здобувачами вищої освіти практики та є підґрунтям для виконання магістерської дисертації.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Вступ. Загальні відомості про курс

Тема 1. Ключові аспекти міської екології та стан екологічних проблем в умовах урбанізації

Тема 2. Аналіз та оцінка міських екосистем для поліпшення міського середовища

Тема 3. Соціальні та екологічні наслідки процесу урбанізації

Тема 4. Управління критичною інфраструктурою в контексті сталого збалансованого розвитку міського середовища

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

### **Базова література**

1. Кучерявий В.П. Урбоекологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів, Видавництво «Новий Світ-2000», 2023. 459 с. URL: [https://opac.kpi.ua/F/YCELNQ7CMS2UJTNTQ1VH1PNH9YF86FT4E1KY71AJPY9CEPAPHT-03413?func=full-set-set&set\\_number=004232&set\\_entry=000001&format=999](https://opac.kpi.ua/F/YCELNQ7CMS2UJTNTQ1VH1PNH9YF86FT4E1KY71AJPY9CEPAPHT-03413?func=full-set-set&set_number=004232&set_entry=000001&format=999)

2. Шилова Т. О. Міська екологія: конспект лекцій. Київ: КНУБА, 2023. 148 с. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8bf24942-b273-4494-80c4-d340169a5cbd/content>

3. Ревіталізація міст – досвід Європейського Союзу для України : навч. посібник. Укладачі О. А. Сич, Н. С. Ситник, А. В. Сташин, В. В. Круглякова; за заг. ред. канд. екон. наук., доц. О. А. Сич. Львів :

ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 312 с. URL: <https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/01/Revitalizatsiia-mist.pdf>

4. Климчик О.М. Урбоекологія : навчально-методичний посібник. Херсон: ОЛДІ, 2019. 208 с. URL: [http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/10950/1/КОМ\\_Urboekol\\_NP\\_2019.pdf](http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/10950/1/КОМ_Urboekol_NP_2019.pdf)

5. Зміни клімату та декарбонізація промислового сектору [Електронний ресурс] : Підручник / О. Я. Тверда, К. К. Ткачук, О. О. Вовк, О. В. Кофанова, О. Є. Кофанов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 5,77 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 149 с. Назва з екрана. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65671>

### Додаткова література

1. Техноекологія. Методичні рекомендації до проведення практичних занять і виконання самостійної роботи для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Криштоп Є.А., Волощенко В.В.; ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2016. 68 с.

2. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Ч. 1. Захист атмосфери: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. Вінниця: ВНТУ, 2012. 388 с.

3. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Ч. 2. Методи очищення стічних вод: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. Вінниця: ВНТУ, 2014. 254 с.

4. Петрук В.Г. Природоохоронні технології. Ч. 3. Методи переробки осадів стічних вод: навчальний посібник / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.І. Безвозюк та ін. Вінниця: ВНТУ, 2013. 324 с.

5. Пляцук Л. Д. Системні дослідження навколишнього середовища: корпоративні екологічні системи, хімічна екологія : підручник для студентів закладів вищої освіти технічних спеціальностей / Л.Д. Пляцук, Т.В. Козуля, Л.Л. Гурець, В.Ф. Моїсєєв, І.Ю. Аблєєва. Суми : Університетська книга, 2022. 459 с. URL: [https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000642070&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000642070&local_base=KPI01)

6. Мітрясова О. П. Хімічна екологія : навчальний посібник / О.П. Мітрясова. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 316 с. URL: [https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000586484&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000586484&local_base=KPI01)

7. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів: навч. посіб. К.: «КНТ», 2007. 228 с.

8. Тверда О. Я., Ткачук К. К., Кофанов О. Є., Кофанова О. В. Вовк О. О., Бондаренко А. О. Інтенсифікація видобутку будівельної сировини та виробництва будівельних матеріалів для відновлення порушеної інфраструктури України. Вісник НУВГП Серія «Технічні науки». 2022. № 1(97). С. 65-73. DOI: <https://doi.org/10.31713/vt120227>

9. Жигуц Ю. Ю. Інженерна екологія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / Ю.Ю. Жигуц, В.Ф. Лазар ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Ужгородський національний університет, Мукачівський державний університет. Київ : Кондор, 2018. 168 с. URL: [https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc\\_number=000596180&local\\_base=KPI01](https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000596180&local_base=KPI01)

10. Чорна В.І., Кацевич В.В. Урбоекологія. Практикум. Навчальний посібник. Дніпро. 2019. 180 с. URL: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/458146/mod\\_resource/content/1/Urbanecology.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/458146/mod_resource/content/1/Urbanecology.pdf)

11. Екологічна безпека інженерної діяльності. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів» спеціальності 132 Матеріалознавство / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Ткачук К. К., Тверда О. Я., Вовк О. О., Кофанов О. Є. Електронні текстові дані (1 файл 877,61 Кбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 49 с. Назва з екрана. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/63283>

12. Кофанов О. Є., Кофанова О. В. Екологічні проблеми підземної і наземної урбаністики. Вісті Донецького гірничого інституту. 2021. №1 (48). С. 119-134. <https://doi.org/10.31474/1999-981x-2021-1-119-134>

### Інформаційні ресурси

1. Репозитарій відкритих даних досліджень НАН України. Репозитарій DataverseUA. URL: <https://opendata.nas.gov.ua>

2. EU implementation of bioenergy technologies for waste recycling. Educational Module Jean Monnet BIOINWASTE. URL: [https://bioinwaste.ecolog.sumdu.edu.ua/?page\\_id=199](https://bioinwaste.ecolog.sumdu.edu.ua/?page_id=199)

3. Мультидисциплінарний репозитарій Harvard Dataverse. Harvard. URL: <https://dataverse.harvard.edu>

4. Реєстр репозитаріїв наукових (дослідницьких) даних. Re3Data. URL: <https://www.re3data.org/>

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1-5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, викладач зазначає на відповідному занятті. Усі інші літературні джерела є необов'язковими, з ними рекомендується ознайомитись.

## Навчальний контент

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

Під час вивчення матеріалу дисципліни застосовуються такі методи колективного та активного навчання:

- особистісно-орієнтовані технології, засновані на активних формах у методах навчання: мозкова атака під час колективних дискусій, розв'язання кейсів, інтерактивне спілкування; наукові конференції та диспути;
- методи проблемного навчання, частково-пошукові завдання, аналітичні доповіді та аналіз окремих ситуацій (кейсів);
- інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи здобувачів, доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (із використанням мережі Інтернет, платформи G Suite for Education (Google Classroom) під час дистанційного навчання).

#### Лекційні заняття

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних та цілісних знань з дисципліни;
- виховання у здобувачів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- використання методичних особливостей подання матеріалу для кращого його розуміння та сприйняття;
- використання наочних елементів для сприйняття матеріалу;
- доступність для сприйняття конкретною аудиторією;
- формування у здобувачів необхідної мотивації та зацікавленості у продовженні навчання під час самостійної роботи;
- залучення здобувачів до процесу творчої роботи спільно з викладачем, до генерації нових ідей тощо.

Форми проведення лекційних занять: лекції-повідомлення, проблемні лекції, лекції-дискусії.

## Тематика лекційних занять та перелік основних питань

| Назва теми лекції та перелік основних питань  |
|---|
| <p>Л-1 Вступ. Загальні відомості про курс</p> <p><b>Тема 1. Ключові аспекти міської екології та стан екологічних проблем в умовах урбанізації</b></p> <p>Основні поняття у сфері урбоекології та їх визначення. Наукові основи міської екології. Історія виникнення та розвитку міст. Загальна характеристика екологічних проблем в умовах урбанізації.</p> <p>Л-2-3 Місто як екосистема територіально-виробничого комплексу. Дослідження зонального розподілу території міст. Визначення еколого-географічних особливостей житлово-промислових агломерацій.</p> <p>Л-4. Визначення щільності забудови міських територій. Дослідження особливостей ерозійних процесів у містах. Проведення еколого-географічного районування території міст згідно умов техногенного навантаження.</p> <p>Л-5 Екологічне значення управління процесом урбанізації. Мінімізація негативного впливу урбанізації на довкілля через сталий розвиток. Формування комфортного, здорового та безпечного міського середовища.</p> <p>Література: [1, 2, 3].</p>   |
| <p><b>Тема 2. Аналіз та оцінка міських екосистем для поліпшення міського середовища</b></p> <p>Л-6-7 Міські екосистеми. Методи аналізу й оцінки стану міського середовища. Пофакторна оцінка стану навколишнього середовища. Комплексна оцінка та моніторинг навколишнього середовища міських агломерацій. Екологічний (зелений) менеджмент. Міжнародний підхід до екологічного менеджменту. Загальна оцінка людського потенціалу. Оцінка впливу антропогенних чинників на місто.</p> <p>Література: [2, 4].</p>  |
| <p><b>Тема 3. Соціальні та екологічні наслідки процесу урбанізації</b></p> <p>Л-8-9 Зростання міського населення: перенаселення міст, тиск на житлову інфраструктуру та соціальні послуги. Соціальна нерівність: формування зон із низьким рівнем життя, захист вразливих груп населення. Зміни у способі життя: пришвидшення темпу життя, зростання стресових станів і проблем із психічним здоров'ям.</p> <p>Л-10-11 Міграційні процеси: внутрішня і зовнішня міграція, інтеграція нових мешканців у міське середовище. Трансформація зайнятості: зміна структури ринку праці, зростання попиту на послуги та інноваційні галузі. Визначення зайнятості міського населення у різних сферах господарювання. Доступ до соціальної інфраструктури: розподіл медичних, освітніх і культурних послуг. Оцінювання екологічної комфортності міської системи. Прогнозування кліматичних змін.</p> <p>Література: [3, 5].</p>  |
| <p><b>Тема 4. Управління критичною інфраструктурою в контексті сталого збалансованого розвитку міського середовища</b></p> <p>Л-12-13 Поняття та класифікація критичної інфраструктури: основні сектори, типи об'єктів і їх значення для економіки та безпеки. Ризики і загрози для критичної інфраструктури: природні катастрофи, техногенні аварії, кібератаки та гібридні загрози. Системний підхід до забезпечення стійкості: інтеграція ризик-менеджменту, аналіз вразливостей і взаємозалежностей інфраструктурних систем.</p> <p>Екологічні основи містобудівного проектування. Екологічні задачі проектування з формування та поліпшення міського середовища. Організація та методи містобудівного проектування з урахуванням екологічних вимог.</p> <p>Л-14-15 Державно-приватне партнерство: роль співпраці між урядами і операторами у підвищенні стійкості об'єктів критичної інфраструктури. Інвестиції в інфраструктуру та цифрова трансформація: впровадження інноваційних технологій і підвищення екологічної ефективності інфраструктурних об'єктів. Міжнародні стандарти та політики стійкості: рекомендації ОЕСР (Організації економічного співробітництва та розвитку), досвід країн-членів і глобальні підходи до управління критичною інфраструктурою.</p> <p>Література: [3, 5].</p> |

## Практичні заняття

Передбачено проведення практичних занять. На практичні заняття виносяться теми, які дозволяють краще зрозуміти лекційний матеріал. Зміст цих занять і методика їх проведення сприяють забезпеченню розвитку творчої активності особистості здобувача вищої освіти. 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 й покликані сприяти зростанню здобувачів вищої освіти як творчих і креативних фахівців.

| Назва теми заняття та перелік основних питань  |
|--|
| ПЗ-1, ПР-1. Оцінка екологічного стану міської території<br>Провести аналіз зонального розподілу міста з урахуванням житлових, промислових і рекреаційних зон. Визначити рівень техногенного навантаження на різні частини міста. Надати рекомендації щодо зменшення екологічних ризиків на проаналізованій території.  |
| ПЗ-2-3, ПР-2. Соціально-екологічний аудит міської інфраструктури<br>Проаналізувати доступність соціальної інфраструктури (медицина, освіта, транспорт тощо) для різних груп населення міста. Оцінити рівень екологічної комфортності житлових районів і розробити пропозиції щодо його покращення.   |
| ПЗ-4, ПР-3-4. Прогнозування впливу кліматичних змін на критичну інфраструктуру міста<br>Оцінити потенційний вплив кліматичних змін на об'єкти критичної інфраструктури міста та розробити адаптаційні заходи для зниження кліматичних ризиків.<br>Включає наступні аспекти:<br>Аналіз кліматичних ризиків;<br>Оцінка вразливості інфраструктури;<br>Розробка сценаріїв розвитку подій;<br>Розробка адаптаційних заходів;<br>План дій і моніторинг. |
| ПЗ-5-6, ПР-5. Аналіз вразливості критичної інфраструктури міста до ризиків<br>Ідентифікувати ключові об'єкти критичної інфраструктури міста та оцінити їхню вразливість до природних, техногенних і кіберзагроз. Надати рекомендації щодо зниження вразливості.  |
| ПЗ-7, ПР-6. Розробка моделі державно-приватного партнерства для модернізації критичної інфраструктури<br>Створити ефективну модель співпраці між державними структурами та приватними компаніями для підвищення стійкості критичної інфраструктури. Підготувати план реалізації проекту з етапами, бюджетом і очікуваними результатами.  |
| ПЗ-8. МКР.   |

## 6. Самостійна робота здобувача

Самостійна робота здобувача передбачає:  
підготовку до лекцій – 15 год;  
підготовку до практичних занять – 16 год;  
самостійне опрацювання окремих тем за списком – 29 год;  
підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;  
написання реферату – 10 год;  
підготовку до екзамену – 30 год.



**Самостійне опрацювання окремих тем за списком**

| Тема  | Години |
|---|--------|
| <p><b>Основи та методи ревіталізації міст: фінансові й інституційні інструменти</b><br/>Сутність політики міського розвитку в ЄС: сталий розвиток міст, глобальна перспектива, сучасні стратегії міського розвитку на прикладі ЄС. Види та методи ревіталізації міст: суть та історичні етапи ревіталізації, її основні види та методи. Джерела фінансування відродження міст: сучасні підходи до фінансування, державні та змішані ресурси. Європейські структурні фонди: інструменти ЄС у розвитку міст, досвід участі України в програмах за підтримки інструментів ЄС, фінансова підтримка за рахунок банків та міжнародних фінансових інституцій. Розробка програми ревіталізації міста: формування стратегії, загальна модель ревіталізації та особливості її впровадження.<br/>Літературні джерела [3, 4].</p> | 10     |
| <p><b>Виклики та сучасні практики ревіталізації в Україні та ЄС</b><br/>Виклики, з якими стикаються європейські міста у процесі ревіталізації. Українські виклики ревіталізації міст. Розумні міста та сталий розвиток: суть і роль "розумного міста" в сталому розвитку, європейська практика та розвиток "розумних міст" в Україні. Повоєнне відновлення України: принципи відбудови, виклики повоєнної ревіталізації України та кейси повоєнного відновлення в Європі.<br/>Літературні джерела [3, 4].</p>   | 10     |
| <p><b>Засади декарбонізації та її практичні інструменти в міському середовищі</b><br/>Декарбонізація енергетичного сектору урбанізованих територій: перехід на безвуглецеву електроенергію, впровадження інновацій в енергетиці, а також реформа вугільних регіонів. Екологізація транспорту та транспортної інфраструктури. Енергозберігаючі технології в будівництві: енергоефективні технології зведення будівель, вуглецево-нейтральне опалення та екологізація процесів одержання будівельної сировини.<br/>Літературні джерела [3, 5].</p>  | 9      |

**Політика та контроль**

**7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали**

Ключовими заходами при викладанні дисципліни є ті, які формують семестровий рейтинг здобувача вищої освіти. Тому здобувачі вищої освіти повинні своєчасно виконувати завдання на практичних заняттях і контрольні заходи. Штрафні бали з дисципліни не передбачено. Заохочувальні бали здобувач може отримати за поглиблене вивчення окремих тем курсу шляхом здобуття неформальної освіти (за умови підтвердження відповідним сертифікатом). Сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 % рейтингової шкали.

Неформальна освіта здобувається шляхом проходження онлайн курсів. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно (тематику курсу необхідно попередньо узгодити з викладачем) або за рекомендацією викладача. Максимальна кількість балів за такі результати становить – 10 балів.

**Відвідування занять та поведінка на заняттях**

Бали за присутність на занятті не додаються, штрафні бали за пропуски занять не передбачено. Втім, вагома частина рейтингу здобувача формується через активну участь у заходах на практичних заняттях, а саме у вирішенні завдань кейсів практичних робіт, груповій та індивідуальній роботі. Тому пропуск певного практичного заняття не дає можливість здобувачу отримати за нього бали у семестровий рейтинг.

На заняттях здобувачу дозволяється користуватись інтерактивними засобами навчання, в т.ч. виходити в Інтернет із метою пошуку навчальної або довідкової інформації, якщо це передбачено тематикою завдання. Активність здобувача на заняттях, його готовність до дискусій, кейсів та участь в обговоренні навчальних питань також може бути оцінена заохочувальними балами на розсуд викладача.

Здобувачі вищої освіти повинні не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

#### **Пропущені контрольні заходи**

Для перевірки ступеню засвоєння теоретичного матеріалу здобувачами вищої освіти та вміння використовувати отримані знання при вирішенні практичних завдань, передбачено проведення МКР.

Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), здобувачу вищої освіти надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом найближчого тижня. Повторне написання МКР не допускається. В разі порушення термінів і невиконання завдання з неповажних причин, здобувач не допускається до складання екзамену в основну сесію.

#### **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, здобувачі мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

#### **Політика академічної поведінки і етики**

Здобувачі вищої освіти мають бути толерантними, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

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

**Політику щодо академічної доброчесності** докладно описано у Кодексі Честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Передбачається, що здобувач бере повну відповідальність за те, що всі виконані ним завдання і роботи відповідають принципам академічної доброчесності.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

1. Рейтинг здобувача з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 50 балів складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що здобувач отримує за:

- виконання практичних робіт (кейсів) і презентацію їх результатів (6 практичних робіт);
- виконання модульної контрольної роботи (МКР);
- виконання реферату;

2. Критерії нарахування балів.

2.1. Виконання практичних робіт (кейсів) оцінюється із 5 балів за кожну:

- «відмінно» – бездоганна робота, повне, глибоке і всебічне розкриття сутності поставленої практичної проблеми-кейсу (не менше 90 % потрібної інформації), творчий підхід до аналізу даних й розкриття сутності проблеми – 5 балів;
- «добре» – достатньо повне і глибоке розкриття сутності поставленої практичної проблеми-кейсу (не менше 75 % потрібної інформації), є незначні недоліки у підготовці та/або презентації роботи – 4 бали;
- «задовільно» – неповне розкриття сутності поставленої практичної проблеми-кейсу (не менше 60 % потрібної інформації), є доволі суттєві недоліки у підготовці та/або презентації роботи – 3 бали;
- «незадовільно» – завдання не виконане або виконане з дуже суттєвими недоліками – 0 балів.



2.2. МКР оцінюється із 10 балів:

- бездоганна робота – 9-10 балів;
- є незначні недоліки у виконанні роботи – 7-8 балів;
- є доволі суттєві недоліки у виконанні роботи – 6 балів;
- робота не виконана на належному рівні – 0 балів.

Наявність позитивної оцінки з МКР є умовою допуску до екзаменаційної контрольної роботи.

2.3. Виконання реферату оцінюється із 10 балів за такими критеріями:

- бездоганна робота – 9-10 балів;
- є незначні недоліки у виконанні роботи – 7-8 балів;
- є доволі суттєві недоліки у виконанні роботи – 6 балів;
- робота не виконана на належному рівні – 0 балів.

Наявність позитивної оцінки за реферат є умовою допуску до екзаменаційної контрольної роботи.

3. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 10 балів, другої атестації – отримання не менше 35 балів за умови зарахування МКР.

4. Умовою допуску до екзамену є зарахування МКР, реферату та стартовий рейтинг не менше 30 балів.

5. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожен білет містить 5 запитань (завдань), тематику яких розкрито у додатку 1 силабусу.

Кожне контрольне завдання (запитання) оцінюється за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації, надані відповідні обґрунтування та особистий погляд) – 9-10 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації, є незначні неточності) – 7-8 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації, наявні деякі помилки) – 6 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь, яка не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

| Бали                                       | Оцінка       |
|--|--------------|
| 100...95                                   | Відмінно     |
| 94...85                                    | Дуже добре   |
| 84...75                                    | Добре        |
| 74...65                                    | Задовільно   |
| 64...60                                    | Достатньо    |
| Менше 60                                   | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску, зазначені у РСО | Не допущено  |

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

Щотижня викладачем проводиться консультація, на якій студенти можуть задавати питання щодо матеріалів занять, завдань з дисципліни. Завдання реферату узгоджується з викладачем із врахуванням побажань здобувачів. Завдання і вимоги до реферату знаходяться у Google Classroom з дисципліни.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено** професором кафедри геоінженерії, д.пед.н., к.хім.н., професором Кофановою Оленою Вікторівною

**Ухвалено** кафедрою геоінженерії (протокол № 15 від 23.06.2025 року)

**Погоджено** Навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 30 від 25.06.2025 року)

**Орієнтовний перелік питань, які виносяться на семестровий контроль**

1. Проаналізуйте основні поняття в урбоекології та наведіть їх визначення.
2. Оцініть вплив історії виникнення та розвитку міст на екологічні проблеми урбанізації.
3. Охарактеризуйте місто як екосистему територіально-виробничого комплексу.
4. Визначте еколого-географічні особливості житлово-промислових агломерацій.
5. Поясніть методику визначення щільності забудови міських територій.
6. Проаналізуйте фактори, що впливають на ерозійні процеси в містах.
7. Обґрунтуйте значення еколого-географічного районування територій міст.
8. Дайте визначення поняття «техногенне навантаження на міські території».
9. Оцініть вплив урбанізації на стан навколишнього середовища.
10. Обґрунтуйте застосування принципів сталого розвитку для мінімізації негативного впливу урбанізації.
11. Охарактеризуйте критерії комфортного, здорового та безпечного міського середовища.
12. Поясніть основні методи оцінки стану міського середовища.
13. Складіть алгоритм проведення пофакторної оцінки стану довкілля у містах.
14. Обґрунтуйте значення комплексної оцінки та моніторингу міських екосистем.
15. Назвіть основні екологічні завдання містобудівного проектування.
16. Проаналізуйте вплив екологічних вимог на організацію містобудівного проектування.
17. Поясніть, як зміни в демографії міського населення впливають на соціальні та екологічні умови міста.
18. Оцініть основні проблеми, що виникають через перенаселення міст.
19. Охарактеризуйте вплив міграційних процесів на соціальну інфраструктуру міста.
20. Поясніть взаємозв'язок між трансформацією ринку праці та процесами урбанізації.
21. Проаналізуйте соціальні наслідки інтеграції нових мешканців у міське середовище.
22. Оцініть зміни доступності медичних, освітніх та культурних послуг у міських агломераціях.
23. Поясніть методи прогнозування кліматичних змін у міських системах.
24. Охарактеризуйте сутність поняття «критична інфраструктура» та її основні сектори.
25. Обґрунтуйте значення державно-приватного партнерства для підвищення стійкості критичної інфраструктури в містах.
26. Проаналізуйте основні екологічні проблеми в умовах урбанізації та запропонуйте шляхи їх вирішення.
27. Обґрунтуйте екологічне значення управління процесами урбанізації.
28. Поясніть роль екологічного менеджменту у зменшенні негативного впливу урбанізації.
29. Порівняйте міжнародний та національний підходи до екологічного менеджменту в урбанізованих територіях.
30. Оцініть вплив антропогенних чинників на стан міських екосистем.
31. Проаналізуйте основні соціальні наслідки зростання міського населення.
32. Обґрунтуйте вплив соціальної нерівності на екологічну ситуацію в містах.
33. Поясніть особливості інтеграції зелених технологій у міське середовище і стратегії переходу на екологічно прийнятні будівельні матеріали.
34. Оцініть значення екологічної комфортності міської системи для якості життя населення.
35. Обґрунтуйте вплив природних катастроф і техногенних аварій на критичну інфраструктуру міст.
36. Складіть систему ризик-менеджменту для забезпечення стійкості критичної інфраструктури.
37. Проаналізуйте екологічні засади містобудівного проектування у сучасних умовах.
38. Обґрунтуйте роль інвестицій та цифрової трансформації у розвитку екологічно ефективної міської інфраструктури.
39. Проаналізуйте значення міжнародних стандартів і політик стійкості для управління критичною інфраструктурою.
40. Обґрунтуйте сутність і значення ревіталізації міст у сучасних умовах.

41. Охарактеризуйте основні види та методи ревіталізації міських територій.
42. Проаналізуйте джерела фінансування ревіталізації міст, включаючи за рахунок програм ЄС.
43. Складіть загальну модель програми ревіталізації міста.
44. Оцініть виклики ревіталізації міст в Україні та ЄС.
45. Охарактеризуйте концепцію «розумного міста» як інструменту сталого розвитку.
46. Проаналізуйте принципи та практики повоєнної ревіталізації міст.
47. Обґрунтуйте сутність декарбонізації в міському середовищі.
48. Поясніть основні інструменти декарбонізації енергетичного сектору міст.
49. Проаналізуйте перспективи екологізації транспорту та транспортної інфраструктури на урбанізованих територіях.
50. Оцініть значення енергозберігаючих технологій у будівництві міських територій.