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

Кафедра геоінженерії

Стале просторове планування повоєнної території та критичної інфраструктури (ПО05)

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	*Другий (магістерський)*
Галузь знань	*18 Виробництво та технології*
Спеціальність	*183 Технології захисту навколишнього середовища*
Освітня програма	*Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій*
Статус дисципліни	*Обов'язкова*
Форма навчання	*Очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 рік навчання*
Обсяг дисципліни	*5 кредитів (лекцій – 36 год, практичних занять – 18 год, СРС – 96 год)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Екзамен / МКР*
Розклад занять	*https://schedule.kpi.ua*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: ст. викладач кафедри геоінженерії, к. т. н., Ган Олена Валеріївна Практичні: ст. викладач кафедри геоінженерії, к.т.н., Ган Олена Валеріївна
Розміщення курсу	Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.

Програма навчальної дисципліни

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

Актуальність дисципліни «Стале просторове планування повоєнної території та критичної інфраструктури» зумовлена потребою у відновленні та стратегічному розвитку територій і критично важливих об'єктів України після війни з урахуванням принципів стійкості та безпеки.

Мета дисципліни – *формування у студентів компетентностей та досягнення програмних результатів навчання, зокрема пов'язаних із прийняттям обґрунтованих рішень щодо просторового розвитку територій, впровадженням відновлювальних джерел енергії та ресурсозберігаючих технологій, контролем ефективності природоохоронних заходів, розробкою інноваційних проєктів відновлення повоєнних територій на засадах екоурбанізму та кліматичної нейтральності, а також аналізом соціо-економіко-екологічного стану населених пунктів і стратегічним плануванням їх сталого розвитку.*

Загальні компетентності

ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності

ФК05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.

ФК06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.

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

Програмні результати навчання

ПРН01. Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру.
ПРН06. Здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку.
ПРН12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.
ПРН16. Обґрунтовувати ідеї, впроваджувати і використовувати інноваційні підходи, спрямовані на відновлення пошкоджених територій внаслідок війни та техногенних і природних катастроф із забезпеченням сталості.

Предмет дисципліни – *принципи, методи та інструменти сталого просторового планування повоєнних територій і критичної інфраструктури, спрямовані на їх відновлення, розвиток та інтеграцію інноваційних, екологічно збалансованих і ресурсоефективних рішень.*

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

Для успішного засвоєння дисципліни студенту необхідно володіти знаннями з екологічної інженерії, інформаційно-комунікаційних технологій, моніторингу довкілля, відновлювальної енергетики та ресурсозбереження.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Типологія і класифікація урбанізованих територій.
Тема 2. Аналіз стану території.
Тема 3. Просторово-планувальна організація території.
Тема 4. Планування наземного простору.
Тема 5. Планування підземного простору.
Тема 6. Забезпечення сталого розвитку території.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. *Кучерявий В. Урбоекологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : «Новий Світ-2000», 2021. 460 с. URL: https://ns2000.com.ua/wp-content/uploads/2021/01/Urboekolohiia-pidruchnyk-2021-2.pdf*
2. *Повоєнне відновлення України: відбудова заради кращого майбутнього / О. Ігнатенко та ін. Київ, 2022. 40 с. URL: https://www.dossier.org.ua/wp-content/uploads/2023/01/post-war-reconstruction-UA.pdf*
3. *Бабаєв В. М. Проектування міських територій : підручник. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова. URL: https://discovery.kpi.ua/Record/000616655*
4. *Геоінженерія мегаполіса: підземна урбаністика : підручник / В. Г. Кравець та ін. Київ : Вид-во «Політехніка», 2024. 660 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65405*
5. *Технології захисту навколишнього середовища / Т. Ткаченко та ін. Київ : КНУБА, 2024. 330 с. URL: https://repositary.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/40c4e464-fcfe-4e67-8fbe-9087682d0b60/content*
6. *Сатін І., Панченко О., Фляшовський В. Методичні рекомендації щодо оцінки обсягів відходів від руйнувань / ред. О. Колтик. Громад. орг. "РЕСІНК", 2024. 68 с. URL: https://surl.lu/tobaxh*

Додаткова література

1. *Про основи містобудування : Закон України від 16.11.1992 № 2780-XII : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2780-12#Text*
2. *Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів : Постанова Верхов. Ради України від 24.12.1999 № 1359-XIV. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1359-14#Text*
3. *Білокінна І. Місцеве самоврядування як складова «зеленого» повоєнного відновлення України. Modeling the development of the economic systems. 2023. № 1. С. 62–72.*

URL: https://doi.org/10.31891/mdes/2023-7-9
4. Вяткін К. І. Реконструкція міста : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2024. 109 с. URL: https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi80/0060481.pdf
5. Завальний О., Чепурна С. Техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень у міському будівництві : конспект лекцій. 2023. 32 с. URL: https://eprints.kname.edu.ua/63460/1/Завальний,%20Чепурна,%2056Л,%202022%20(1).pdf
6. Петришин Г. П., Посацький Б. С., Ідак Ю. В. Містобудівне проектування : навч. посіб. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2016. URL: https://discovery.kpi.ua/Record/000585039
7. Русанова І. В., Шульга Г. М. Інженерний благоустрій територій : підручник. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2020. 260 с. URL: https://discovery.kpi.ua/Record/000640252
8. Шпатакова О., Іваненко Р., Погребицький М. Перспективи відновлення критичної інфраструктури на деокупованих територіях України. Economy and Society. 2022. № 40. URL: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-5
9. Mykytenko V. V. Post-War Recovery and Development of Critical Infrastructure of Ukraine. Herald of the Economic Sciences of Ukraine. 2023. № 1(44). С. 124–138. URL: https://doi.org/10.37405/1729-7206.2023.1(44).124-138.
10. Олійник М., Лисяк В., Дудурич О. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії : навч. посіб. Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. 183 с. URL: https://discovery.kpi.ua/Record/000635816
11. Пацева І., Нонік Л. Рециклінгу відходів руйнації – крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. № 3. С. 73–81. URL: https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10

Навчальний контент

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

В процесі навчання використовуються наступні методи: пояснювально-ілюстративний метод під час лекційних занять, проблемно-пошуковий (дослідницький) метод під час дискусій, практичних занять. Із наочних засобів використовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, Canva та навчальні матеріали, таблиці з довідковими даними. Під час практичних занять і самостійної роботи студент має ознайомитися з теоретичним матеріалом.

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні (семінарські)	Самостійна робота студента
Тема 1. Типологія і класифікація урбанізованих територій	14	4	2	8
Тема 2. Аналіз стану території	18	6	2	10
Тема 3. Просторово-планувальна організація території	19	6	3	10
МКР1	3		1	2
Тема 4. Планування наземного простору	20	6	4	10
Тема 5. Планування підземного простору	18	6	2	10
Тема 6. Забезпечення сталого розвитку території	25	8	3	14
МКР2	3		1	2
Екзамен	30			30
Всього годин	150	36	18	96

Номер лекції	Назва теми лекції та перелік основних питань
Тема 1. Типологія і класифікація урбанізованих територій	
Лекція 1	Вступ до курсу. Предмет, мета, задачі дисципліни. Основні поняття урбаністики, сталого розвитку та відновлення.
Лекція 2	Інженерна підготовка повоєнної території. Особливості історичного минулого, географічного положення та природних умов.
Тема 2. Аналіз стану території	
Лекція 3	Аналіз природно-кліматичних факторів. Вплив геоморфологічних, гідрологічних та гідрогеологічних умов на планування та забудову території.
Лекція 4	Динаміка взаємодії природної та антропогенної підсистем.
Лекція 5	Соціо-економіко-екологічний аналіз.
Тема 3. Просторово-планувальна організація території	
Лекція 6	Основні аспекти просторово-планувальної організації території.
Лекція 7	Визначення зон населеного пункту.
Лекція 8	Освоєння територій із особливими явищами.
Тема 4. Планування наземного простору	
Лекція 9	Міський транспорт та інфраструктура: сталий підхід.
Лекція 10	Міське зелене будівництво. Будівельна екологія. Система міських зелених насаджень.
Лекція 11	Енергетична ефективність об'єктів будівництва. Система планування та прогнозування енергозабезпечення території ВДЕ.
Тема 5. Планування підземного простору	
Лекція 12	Принципи комплексного використання підземного простору. Концепція сталого розвитку великих міст і підземна урбаністика.
Лекція 13	Підземні об’єкти критичної інфраструктури.
Лекція 14	Фонд захисних споруд цивільного захисту.
Тема 6. Забезпечення сталого розвитку території	
Лекція 15	Моделі відновлення (розвитку) повоєнної території.
Лекція 16	Вплив технологій енергоефективності на досягнення кліматичної нейтральності. Відновлювальна енергетика і скорочення викидів в Україні.
Лекція 17	Розробка стратегій сталого розвитку.
Лекція 18	Сценарії декарбонізації в умовах повоєнної відбудови.

№ з/п	Практичні заняття та перелік основних питань
1	Практична робота 1. Аналіз кліматичних та природно-географічних передумов для сталого відновлення повоєнної території. Оцінка вихідних умов для відновлення. Зміст: аналіз природно-кліматичних та географічних факторів території (температура, опади, інсоляція, вітрові режими, рельєф, ґрунти, гідрологічні умови) і їх вплив на просторове планування; оцінка вихідних умов для відновлення: визначення зон руйнації інфраструктури, базовий розрахунок обсягів будівельного сміття як факторів, що враховуються під час планування.
2	Практична робота 2. Оцінка соціо-економіко-екологічного потенціалу громади для планування відновлення Зміст: SWOT-аналіз території з урахуванням соціальних (демографія, якість життя, безпека), економічних та екологічних чинників. Визначення ризиків для здоров’я населення та інтеграція показників у загальну оцінку потенціалу громади.
3	Практична робота 3. Розрахунок потреб у водних ресурсах та аналіз системи водопостачання/водовідведення в умовах відновлення. Зміст: розрахунок норми водопостачання та водовідведення; визначення розрахункових витрат стічних вод; оцінка схем очищення води та модернізації мереж; принципи ощадного

	водокористування. *МКР 1*
4	*Практична робота 4. Оцінка потенціалу застосування відновлювальних джерел енергії в умовах громади.* *Зміст: вибір джерела енергії (сонце, вітер, біомаса), базовий розрахунок потужностей для забезпечення сталого розвитку території.*
5	*Практична робота 5. Проєктування енергоефективної моделі соціального об'єкта.* *Зміст: оцінка впливу об'єктів відновлення/будівництва на навколишнє середовище; вибір технологій підвищення енергоефективності (теплові насоси, утеплення, рекуперація, геотермальні установки); обґрунтування інженерних рішень з урахуванням екологічних критеріїв.*
6	*Практична робота 6. Аналіз структури зелених зон і формування екологічного каркасу території.* *Зміст: розрахунок площі елементів ландшафтно-рекреаційної зони міста.*
7	*Практична робота 7. Моделювання системи сталого транспорту.* *Зміст: Організація транспортного і пішохідного руху з урахуванням сталих рішень, інтеграція з енергоефективними рішеннями.* *МКР 2*
8	*Практична робота 8. Розробка локальної стратегії сталого розвитку відновлювальної території.* *Зміст: сформувати бачення відновлення до 2030 року із зазначенням етапів реалізації, ключових індикаторів сталості та інноваційних підходів.*
9	*Практична робота 9. Круглий стіл «Український шлях до декарбонізації».* *Зміст: обговорення сценаріїв та інструментів декарбонізації України в умовах повоєнної відбудови та визначення викликів і пропозицій щодо реалізації.*

5. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

- *підготовку до лекційних занять – 18 год;*
- *підготовку до практичних занять – 18 год;*
- *підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;*
- *підготовку до екзамену – 30 год;*
- *самостійне опрацювання тем, які не розглядаються на заняттях – 26 год.*

Теми, які виносяться на самостійне вивчення	*Кількість годин*
Адаптація інфраструктури до змін клімату (енергетика, транспорт, водні ресурси).	*3*
Методи оцінки «вуглецевого сліду» території.	*3*
Роль громад у формуванні стратегій відновлення після війни.	*2*
Зелені інвестиції та інструменти фінансування проєктів відновлення.	*3*
Екологічні індикатори якості життя населення.	*3*
Планування підземного простору в європейських містах: приклади та практики.	*2*
Зелені стандарти в архітектурі та будівництві (BREEAM, LEED, DGNB).	*3*
Циркулярна економіка в умовах відбудови: приклади та перспективи для України.	*2*
Міжнародний досвід післявоєнного відновлення міст (Німеччина, Японія, Балкани).	*3*
Психологічні та соціальні аспекти сталого планування середовища після війни.	*2*

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для опанування навчальної дисципліни застосовується ***пояснювально-ілюстративний*** *та* ***проблемно-пошуковий (дослідницький) метод*** *навчання.*

У звичайному режимі роботи університету лекційні, практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. У змішаному режимі лекційні заняття проводяться через платформу дистанційного навчання Сікорський або ZOOM, а практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; варіанти залікової контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Практична робота: студенти виконують та оформлюють завдання.

Модульні контрольні роботи пишуться на практичних заняттях без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається у файлі до відповідної директорії Google Classroom. Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), студенту надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом найближчого тижня.

Під час проходження курсу студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі на платформі «Сікорський».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

За участь у Всеукраїнській олімпіаді (конкурсі наукових робіт) студенту нараховується 5 (I тур) або 10 (II тур) балів. За написання статті та її публікацію студенту нараховується 10 балів (фахове видання України категорія А або Б). За публікацію тез доповіді та участь у науковій конференції – 5 балів. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів.

Політика щодо академічної доброчесності передбачає, зокрема: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей інших авторів; надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

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

Поточний контроль: МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі за семестр, як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання і оформлення всіх практичних робіт, виконання МКР тасеместровий рейтинг більше 30 балів.

1 Календарний контроль

Під час семестру двічі проводиться календарний контроль у вигляді атестації (як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях). За атестацію окремих балів не виставляється. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- *виконання модульної контрольної роботи (що складається з двох частин);*
- *роботу на практичних заняттях;*
- *відповідь на екзамені;*
- *заохочувальні бали (не входять в загальний рейтинг).*

2 Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота складається з двох частин: МКР 1 і МКР 2. Завдання містить одне питання практичного спрямування. Максимальна оцінка за МКР 1 або МКР 2 становить 7 балів. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 14 балів (7 балів×2).

Виконання завдання оцінюється за такими критеріями:

- *повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) –7 балів;*
- *достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями –5-6 балів;*
- *неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 4 бали;*
- *відповідь не відповідає вимогам на «задовільно» –0 балів.*

***3 Робота на практичних заняттях** складається з участі студента у обговоренні питань та вирішенні завдань. Максимальна кількість балів за практичне заняття – 4 бали. Максимальна кількість балів за виконання всіх практичних робіт – 9 ×4 =36 балів.*

Виконання оцінюється за такими критеріями:

- *завдання виконано повністю, без помилок, із глибоким аналізом та обґрунтованими висновками; студент активно працював на занятті, надавав аргументовані відповіді на додаткові запитання – 4 бали;*
- *завдання виконано повністю, але з незначними помилками або неточностями; активність на занятті середня, відповіді на запитання достатньо обґрунтовані –3 бали;*
- *завдання виконано мінімально або не виконано, без належного аналізу та висновків; студент не проявляв активності на занятті – 0 балів.*

4 Самостійна робота студента (СРС)

Під час семестру здобувачі вищої освіти самостійно опрацьовують з доступної літератури та конспектують теми, які не розглядаються на заняттях і наведені вище.

5 Складання екзамену

На екзамені студенти письмово виконують 3 завдання (Додаток А), з яких: 2 – теоретичні питання, що оцінюються по 15 балів, та практичне завдання, яке складається з розв'язання питання практичного спрямування, яке оцінюється в 20 балів.

Відповіді оцінюються у 15 (20) балів за такими критеріями:

- *«відмінно», повна відповідь, не менше 95% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язання завдання)– 14-15 (19-20) балів;*
- *«дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 85% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язання завдання з незначними неточностями) – 13 (17-18) балів;*
- *«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язання завдання з незначними неточностями) – 11-12 (15-16) балів;*
- *«задовільно», неповна відповідь, не менше 65% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 10 (13-14) балів;*
- *«достатньо», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 9 (12) балів;*
- *«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.*

Розрахунок суми основних рейтингових балів

Сума основних рейтингових балів відповідає рейтинговій шкалі (100 балів)

Розрахунок шкали рейтингу: R = 14 (МКР) + 36 (Пр.) + 50 (екзамен) = 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	***Оцінка***
95…100	Відмінно
85…94	Дуже добре
75…84	Добре
65…74	Задовільно
60…64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умов допуску до семестрового контролю	Не допущено

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або двома темами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. Одна прослухана тема оцінюється у 5 балів.

Визнання результатів навчання, отриманих здобувачами ВО в інших закладах ВО, зокрема і за програмами академічної мобільності, регулюється Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів попереднього навчання та Положенням про академічну мобільність КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Визнання результатів навчання, набутих здобувачами ВО Університету в неформальній / інформальній освіті, здійснюється згідно з Положенням про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):
Складено к. т. н., ст. викладачем кафедри геоінженерії, Ган Оленою Валеріївною
Ухвалено кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 19 червня 2024 року)
Погоджено навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 21 від 25 червня 2024 року)

Додаток А

Перелік питань, які виносяться на екзамен

1. *Розкрийте питання розумного співвідношення урбанізованих і неурбанізованих територій.*
2. *Перерахуйте етапи інженерної підготовки повоєнної території та розкрийте їх зміст.*
3. *Які умови впливають на вибір містобудівельної території?*
4. *Розкрийте суть комплексної інженерної й містобудівної оцінки території.*
5. *Перерахуйте та поясніть принципи зеленої післявоєнної відбудови територій.*
6. *В яких зонах не допускається розміщення забудови? Обґрунтуйте відповідь.*
7. *Розкрийте вплив рельєфу, гідрогеологічних і кліматичних умов на придатність території для будівництва.*
8. *Розкрийте питання просторово-планувальної організації міських територій.*
9. *Наведіть функціональну структуру міських територій.*
10. *Наведіть наслідки воєнних дій для ґрунтового масиву та екосистем.*
11. *Які види відновлення пошкоджених ґрунтових екосистем ви знаєте?*
12. *Наведіть основні завдання проектування транспортних систем з урахуванням сталого розвитку.*
13. *Перерахуйте принципи формування системи озеленених міських територій.*
14. *Наведіть норми озеленення населених пунктів та методи озеленення міст.*
15. *Розкрийте питання комплексної оцінки стану міського середовища та наведіть схему.*
16. *Перерахуйте класифікацію підземних споруд за функціональним призначенням.*
17. *Які переваги і ризики використання підземних об'єктів для розміщення критичної інфраструктури, особливо в умовах надзвичайних ситуацій чи воєнних дій?*
18. *Дайте визначення поняттю «фонд захисних споруд цивільного захисту».*
19. *Які вимоги висуваються до розміщення захисних споруд та споруд подвійного призначення у місті?*
20. *Що включає поняття «критична інфраструктура»? Наведіть приклади її об'єктів.*
21. *Які ключові аспекти слід враховувати при відновленні об'єктів критичної інфраструктури після воєнних дій?*
22. *Розкрийте особливості проектування підземних об'єктів критичної інфраструктури.*
23. *Розкрийте моделі відновлення та розвитку повоєнної території.*
24. *Розкрийте вплив технологій енергоефективності в будівництві на відновлення територій.*
25. *Проаналізуйте можливості та обмеження впровадження відновлюваних джерел енергії (сонячної, вітрової, геотермальної) у повоєнних громадах.*
26. *Які виклики виникають при впровадженні ВДЕ на територіях зі зруйнованою інфраструктурою?*
27. *Як технології відновлюваних джерел енергії можуть сприяти досягненню кліматичної нейтральності?*
28. *Розкрийте ключові принципи розробки стратегій сталого розвитку територій.*
29. *Розкрийте сценарії декарбонізації України в умовах повоєнної відбудови.*
30. *Як використовувати природоорієнтовані рішення (Nature-Based Solutions) при плануванні відновлюваних територій?*
31. *Як забезпечити баланс між відновленням територій та збереженням природного середовища?*
32. *Як ви вважаєте, чому важливо враховувати ризики повторних надзвичайних ситуацій при відновленні територій?*

Практичні завдання

1. *Розробіть концепцію відновлення повоєнного району з акцентом на сталий розвиток.*
2. *Складіть план інтеграції відновлюваних джерел енергії у повоєнну відбудову критичної інфраструктури.*
3. *Розробіть план застосування природоорієнтованих рішень для відновлення міського середовища на повоєнній території.*

4. Розробіть план відновлення транспортної інфраструктури на території після війни, з акцентом на сталий транспорт (електричний транспорт, велодоріжки, пішохідні зони).

5. Виконайте розрахунок кількості будівельного сміття, утвореного внаслідок руйнування споруди.

6. Проведіть SWOT-аналіз території громади для визначення потенціалу сталого відновлення.

7. Розробіть локальну стратегію сталого розвитку відновлюваної території до 2030 року (ключові цілі та індикатори).