



Розвиток міських підземних споруд як об'єктів подвійного призначення

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	184 Гірництво
Освітня програма	Геоінженерія
Сертифікатна програма:	Геобудівництво і захист міської критичної інфраструктури
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	5 кредитів/150год (лекції – 36 год., практичні – 18 год., РГР, МКР самостійна робота – 96 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>кандидат технічних наук, доцент, Ган Анатолій Леонідович</i> к. тел.: (+38)0976530566 e-mail: gan@geobud.kiev.ua Практичні: <i>к.т.н., доц, Ган Анатолій Леонідович, (+38)0976530566,</i> gan@geobud.kiev.ua Лабораторні: <i>не передбачені</i>
Розміщення курсу	https://classroom.google.com

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Розвиток міських підземних споруд як об'єктів подвійного призначення» розглядає загальні питання та умови використання наземних або підземних споруд, що можуть бути використані за основним функціональним призначенням та для захисту населення. До найбільш поширених споруд подвійного призначення належать підземні станції метрополітену, тунелі. Також для зазначених цілей на сьогодні проектується і будуються підземні паркінги, склади, спортивні зали тощо.

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення із принципом спорудження та будівництва наземних або підземних споруд, що можуть бути використані за основним функціональним призначенням та для захисту населення, прищеплення вміння робити оцінку інженерно-геологічних умов, в яких зводяться споруди подвійного призначення, намічати об'ємно-планувальні схеми та вибрати відповідні матеріали та конструкції цих споруд.

Предметом вивчення дисципліни є підземні та наземні споруди мегаполісів подвійного призначення.

Програмні компетентності.

СК6. Здатність здійснювати технічне керівництво підземним будівництвом, реконструкцією, переоснащенням, ремонтом, введенням в експлуатацію ланок гірничих підприємств.

СК14. Здатність застосовувати теоретичні основи гірничих технологій під час спорудження підземних споруд мегаполісів, а саме споруд метрополітенів, підземних комунікаційних систем, систем підземного транспорту, підземних об'єктів сфери послуг, підземних автостоянок і гаражів на урбанізованих територіях.

СК16. Створення системи знань про гірниче середовище як об'єкт виконання підземного будівництва в складних умовах сучасного мегаполісу.

СК17. Здатність освоєння підземної інфраструктури з метою будівництва спеціальних підземних споруд для розташування в них різних об'єктів життєдіяльності.

Програмні результати навчання.

РН4. Приймати рішення з професійних питань у важкопрогнозованих особливо небезпечних умовах з урахуванням цілей, строків, ресурсних та законодавчих обмежень, екологічних та етичних аспектів;

РН5 Розуміти й аналізувати державну політику, зокрема, науково-технічну й економічну, цілі сталого розвитку та шляхи їх досягнення, історичні етапи і перспективи розвитку гірничих систем та технологій;

РН 15.Знати особливості підземної інфраструктури мегаполісів і вміти застосовувати їх при проектуванні підземних споруд.

РН 16. Здійснювати аналіз систем сучасного мегаполісу та застосувати в них спеціалізовані техніки, технології і підземні конструкції.

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

Пререквізити: Базується на вивчені дисциплін: Технологія спорудження вертикальних виробок, геоінженерія мегаполісу.

Постреквізити: є вибірковою дисципліною, яка підсилює компетентності та програмні результати навчання з освоєння підземної та наземної урбаністики мегаполісу .

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. Споруди подвійного призначення. Класифікація

РОЗДІЛ 2. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.

РОЗДІЛ 3. Принципи розрахунку протирадіаційного захисту

РОЗДІЛ 4. Оцінка несучих властивостей конструктивних елементів заглиблених приміщень

РОЗДІЛ 5. Інженерно-технічні системи споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.

РОЗДІЛ 6. Зразки рішень щодо пристосування споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів

Екзамен

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Кравець В.Г., Гайко Г.І., Ган А.Л., Ган О.В., Шайдецька Л.В. Геоінженерія мегаполіса: підземна урбаністика: підручник / В.Г. Кравець, Г.І. Гайко, А.Л. Ган та ін. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2024. – 660 с. ISBN 978-966-990-106-4.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/65405>
2. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. – К.: Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. – 131 с
3. ДБН В.2.2-5-97. Будинки і споруди. Захисні споруди цивільного захисту. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 34 с.
4. Методика щодо віднесення існуючих будівель та споруд до споруд подвійного призначення із захисними властивостями протирадіаційних укриттів. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту. 2020. – 16 с.
5. Методичні рекомендації щодо проектування та пристосування інженерних та інших споруд під протирадіаційні укриття. Державна служба України з надзвичайних ситуацій. Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту. 2020. – 114 с.

Додаткова література:

1. ДБН В.2.3-7-2010. Споруди транспорту. Метрополітени[Текст]. – К.: ДП «Укрархбудінформ», 2011. – 195 с
2. ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій будинків і споруд відзсувів та обвалів. Основні положення. К.: Держбуд України, 1998р.- 46с.
3. ДБН В.1.2-2: 2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.:Мінбуд України, 2006р.-75с.
4. Наказ Міністерства надзвичайних технологій №485 від 10.02.2012 р. Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розроблення розділу "Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)" у складі проектної документації об'єктів.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні (семінарські)	Самостійна робота студента
1	2	3	4	5
Розділ 1. Споруди подвійного призначення. Класифікація.	4	2		2
Розділ 2. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.	12	4	2	6
Розділ 3. Принципи розрахунку протирадіаційного захисту.	18	4	6	8

Модульна контрольна робота 1по 1-3 розділам	4			4
Розділ 4. Оцінка несучих властивостей конструктивних елементів заглиблених приміщень	15	6	2	7
Розділ 5. Інженерно-технічні системи споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.	18	6	2	10
Розділ 6. Зразки рішень щодо пристосування споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.	30	14	6	10
Модульна контрольна робота 2по 4-6 розділам	4			4
РГР	15			15
Екзамен	30			30
Всього годин	150	36	18	96

Назва теми лекції та перелік основних питань
РОЗДІЛ 1. Споруди подвійного призначення. Класифікація.
Лекція 1. Споруди для укриття населення. Класифікація.
РОЗДІЛ 2. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 2. Вимоги до об'ємно-планувальних рішень. Вимоги до перебування людей.
Лекція 3. Вимоги до санітарних кімнат та приладів. Кількість входів та ширина проходів. Конструктивні рішення
РОЗДІЛ 3. Принципи розрахунку протирадіаційного захисту.
Лекція 4. Геометрична модель укриття. Визначення коефіцієнтів захисту для різних типів будівель та споруд.
Лекція 5. Методика розрахунку протирадіаційного захисту.
РОЗДІЛ 4. Оцінка несучих властивостей конструктивних елементів заглиблених приміщень.
Лекція 6. Вихідні дані для визначення несучої здатності конструктивних елементів заглиблених приміщень. Визначення гранично допустимого навантаження.
Лекція 7. Огороджувальні та несучі конструкції протирадіаційного укриття (ПРУ). Еквівалентні статичні навантаження на конструкції ПРУ
Лекція 8. Забезпечення захисних властивостей огорожувальних конструкцій приміщень від дії зовнішнього іонізуючого випромінювання.
РОЗДІЛ 5. Інженерно-технічні системи споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 9. Системи та елементи санітарно-технічних пристроїв. Опалення та вентиляція. Приклад розрахунку системи вентиляції в ПРУ з «тепловим спонуканням». Вибір способу вентиляції ПРУ.
Лекція 10. Системи та елементи санітарно-технічних пристроїв. Водопостачання та каналізація
Лекція 11. Системи та елементи санітарно-технічних пристроїв. Зв'язок та освітлення
РОЗДІЛ 6. Зразки рішень щодо пристосування споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 12. Підземні станції метрополітену, переходи між ними як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.

Лекція 13. Тунелі як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 14. Підземні склади як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 15. Споруди котлованного типу (автостоянки, паркінги, гаражі, підземні торговельні центри, підприємства громадського харчування, магазини) як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 16. Колишні оборонні б'єкти та бази як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 17. Підземні гірські виробки, печери та інші підземні порожнини різного призначення як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
Лекція 18. Підвальні, цокольні і перші поверхи об'єктів цивільного і промислового призначення та інші об'єкти, що за своїми технічними характеристиками та захисними властивостями можуть бути використані для укриття населення і віднесені до споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Практична робота №1. Визначення відстані, що забезпечує стійкість СПП до надлишкового тиску вибуху.
2	Практична робота №2. Розрахунок місткості захисних споруд та СПП
3	Практична робота №3. Розрахунок протирадіаційного захисту СПП із захисними властивостями ПРУ (4 год)
4	Практична робота №4. Розрахунок СПП із захисними властивостями сховищ (4 год)
5	Практична робота №5. Розрахунок інженерно-технічних систем СПП
6	Практична робота №6. Методи підвищення захисних властивостей СПП

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від навчальних занять час і включає: опрацювання навчального матеріалу, підготовку до аудиторних занять, виконання РГР, МКР та екзамену. На самостійну роботу виділяється 96 годин.

Індивідуальні завдання – РГР (розрахунково-графічна робота) виконується по завданням викладача на тему, яка охоплює практичні заняття.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом.

- Відвідування занять є основною складовою** вивчення матеріалу. Рейтинг студента формується через активну участь на практичних заняттях, а саме у вирішенні практичних завдань та індивідуальної домашньої роботи.
- Студенти мають дотримуватись правил поведінки** на заняттях, відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://kpi.ua/regulations>) та Принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки (<https://kpi.ua/academicintegrity>), відповідно до нормативно-правових документів Університету і Правил навчання і поведінки в «КПІ» ім. Ігоря Сікорського», що представлені на сайті Університету та за посиланням:

<https://pbf.kpi.ua/ua/2017/09/04/rules/>. У разі порушення правил поведінки на заняттях, відповідно до Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Принципів академічної доброчесності або моральноетичних норм поведінки, невиконанні умов допуску до семестрового контролю, термінів виконання завдань з неповажних причин, студенту може бути виставлено оцінку: «Усунено». На лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує Google Клас для викладання матеріалу поточної лекції, додаткових ресурсів та інше; викладач відкриває доступ до певної директорії Google Класу для скидання електронних варіантів КП та відповідей на МКР.

- **Ідивідуальне завдання:** студенти виконують та оформлюють завдання. Бали враховуються лише за наявності електронного та роздрукованого звіту.
- **Модульні контрольні роботи** пишуться на лекційних заняттях без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається у файлі до відповідної директорії Google Класу. Якщо контрольні заходи пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), студенту надається можливість додатково скласти контрольне завдання протягом найближчого тижня.
- **Заохочувальні бали** виставляються за: активну участь на лекціях; підготовка оглядів наукових праць; презентацій по одній із тем СРС дисципліни тощо.
- **Штрафні бали:** не передбачено.
- **Політика дедлайнів та перескладань** формується відповідно до затвердженого графіку навчального процесу в Університеті (<https://kpi.ua/year>) та Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (https://kpi.ua/document_control). Графік дедлайнів та перескладань з навчальної дисципліни представлено в Електронному кампусі (<https://ecampus.kpi.ua/>) та в деканаті НН ІЕЕ.
- **Політика щодо академічної доброчесності** здобувачами передбачає, зокрема: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового, контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

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

Поточний контроль: МКР, РГР.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Умовою позитивного першого та другого календарного контролю є отримання не менше 50% від максимально можливого на момент проведення відповідного проміжного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 36 балів та здана РГР.

1. Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) практичні заняття;
- 2) Розрахунково-графічну роботу;
- 3) модульну контрольну роботу;
- 4) відповідь на іспиті.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Рейтинг студента з дисципліни складається з наступних балів:

1. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 1. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: 1 бал×8=8 балів

2. Розрахунково-графічна робота.

Ваговий бал – 20.: 20 балів×1=20 балів

- «відмінно» повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) –19- 20 балів;

- «дуже добре», повна відповідь з незначними неточностями – 18-17 балів;

- «добре», достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації)- 16-15 балів;

- «задовільно», неповна відповідь (не менше 65% потрібної інформації) – 14-13 балів;

- «достатньо», достатня відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 12 балів;

3. Модульний контроль.

Ваговий бал – 16. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 16 балів×2=32 бали:

- «відмінно» повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) –15-16 балів;

- «дуже добре», повна відповідь з незначними неточностями – 13-14 балів;

- «добре», достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації)- 12 балів;

- «задовільно», неповна відповідь (не менше 65% потрібної інформації) – 11-10 балів;

- «достатньо», достатня відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 9 балів;

4. Екзамен – 40 балів.

На екзамені студенти письмово відповідають на 3 питання, з яких: 2 – теоретичних, що оцінюються по 15 балів та задача, яка оцінюється в 10 балів. Відповіді оцінюються у 10 (15) балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 95% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання)– 9-10 (13-15) балів;
- «дуже добре», достатньо повна відповідь, не менше 85% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 8-9 (12-13) балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 7-8 (10-12) балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 65% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 6-7 (9-10) балів;
- «достатньо», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 5-6 (7-8) балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Заохочувальні бали за:

- виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 5 до 10 заохочувальних балів.

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_C = 8 + 20 + 32 = 60 \text{ балів.}$$

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 40% від R, а саме:

$$R_E = R_C \frac{0,4}{1-0,4} = 60 \frac{0,4}{1-0,4} = 40 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R = R_C + R_E = 60 + 40 = 100$ балів.

Для заочної форми навчання.

Поточний контроль: МКР (32 бали), РГР (28 балів), екзамен (40 балів). Структура МКР та РГР, вимоги до них та критерії оцінювання:

МКР (32 бали):

- «відмінно» повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 30-32 балів;
- «дуже добре», повна відповідь з незначними неточностями – 26-29 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 23-25 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 65% потрібної інформації) – 20-22 балів;
- «достатньо», достатня відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 18-19 балів;

РГР (28 балів):

- «відмінно» повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 27-28 балів;
- «дуже добре», повна відповідь з незначними неточностями – 24-26 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 21-23 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 65% потрібної інформації) – 18-20 балів;
- «достатньо», достатня відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 16-17 балів;

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_C = 32 + 28 = 60 \text{ балів.}$$

Екзамен проводиться відповідно як і для денної форми навчання.

Заохочувальні бали за:

- виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни надається від 5 до 10 заохочувальних балів.

Екзаменаційна складова шкали дорівнює 40% від R , а саме:

$$R_E = R_C \frac{0,4}{1-0,4} = 60 \frac{0,4}{1-0,4} = 40 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R = R_C + R_E = 60 + 40 = 100$ балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка R переводиться згідно з таблицею:

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)

№ п/п	Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль
1	Наведіть класифікацію споруд призначених для укриття населення
2	Які споруди відносяться до спеціальних захисних споруд?
3	Обґрунтуйте споруди подвійного призначення.
4	Які приміщення відносяться до найпростішого укриття?
5	Обґрунтуйте сховища та протирадіаційні укриття.
6	Дайте визначення ударно-повітряної хвилі.
7	Дайте визначення надмірного тиску у фронті повітряної ударної хвилі (ΔP_f)

8	Що таке теплове спонукання ?
9	Що таке зона можливих руйнувань?
10	Що таке зона радіоактивного забруднення?
11	Що таке коефіцієнт захисту (Кз) ?
12	Що таке засоби ураження?
13	Що таке радіоактивні опади?
14	Вибір та обстеження (огляд) приміщень для розміщення протирадіаційних укриттів
15	Об'ємно-планувальні рішення споруд подвійного призначення та ПРУ
16	Конструктивні рішення споруд подвійного призначення та ПРУ
17	Оцінка несучих властивостей конструктивних елементів заглиблених приміщень
18	Забезпечення захисних властивостей огорожувальних конструкцій приміщень від дії зовнішнього іонізуючого випромінювання
19	Розрахунок протирадіаційного захисту
20	Розрахунок коефіцієнта захисту.
21	Інженерно-технічні системи
22	Опалення та вентиляція
23	Визначення необхідної кількості повітря для ПРУ
25	Водопостачання та каналізація
26	Зв'язок та освітлення
28	Наведіть основні вимоги до будівель (споруд, приміщення), що планується включити до фонду захисних споруд як споруди подвійного призначення або найпростіші укриття
29	Обґрунтуйте підземні станції метрополітену в якості споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
30	Обґрунтуйте переходи між станціями метрополітену в якості споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
31	Обґрунтуйте тунелі як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
32	Обґрунтуйте підземні склади як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
33	Обґрунтуйте споруди котлованного типу (автостоянки, паркінги, гаражі, підземні торговельні центри, підприємства громадського харчування, магазини) як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
34	Обґрунтуйте колишні оборонні б'єкти та бази як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
35	Обґрунтуйте підземні гірські виробки, печери та інші підземні порожнини різного призначення як споруди подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
36	Обґрунтуйте підвальні, цокольні і перші поверхи об'єктів цивільного і промислового призначення та інші об'єкти, що за своїми технічними характеристиками та захисними властивостями можуть бути використані для укриття населення і віднесені до споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
37	Наведіть методику визначення ширини проходів споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
38	Наведіть методику визначення ширини коридорів споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
39	Наведіть методику визначення кількості виходів споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів.
40	Наведіть методику визначення місткості захисних споруд.
41	Наведіть методику визначення динамічних навантажень від дії ударної хвилі.
42	Наведіть методику визначення еквівалентних статичних навантажень
43	Наведіть методику розрахунку конструкцій сховищ на силові впливи
44	Які вимоги до матеріалів, що застосовуються для споруд подвійного призначення та протирадіаційних укриттів?
45	Наведіть методику розрахунку сховищ з кам'яних та інших матеріалів

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри геоінженерії, к.т.н., Ган А.Л.

Ухвалено кафедрою геоінженерія (протокол № 19 від 19.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 21 від 25.06.2024 р.)