Силабус
освітнього компоненту ОК 26
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Транспортні тунелі

Назва дисципліни:	**Транспортні тунелі**
Рівень вищої освіти:	**Перший (бакалаврський)**
Галузь знань:	**19 Архітектура та будівництво**
Спеціальність:	**192 Будівництво та цивільна інженерія**
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	**Мости і транспортні тунелі**
Сторінка курсу в Moodle:	*https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1250*
Рік навчання:	**3, 4**
Семестр:	**6, 7 (весняний, осінній)**
Обсяг освітнього компоненту	**8 кредитів (240 годин)**
Форма підсумкового контролю	**залік (6 семестр), іспит (7 семестр)**
Консультації:	**за графіком**
Назва кафедри:	**кафедра мостів, конструкцій і будівельної механіки ім. В.О. Російського**
Мова викладання:	**українська**
Керівник курсу:	**Кожушко Віталій Петрович, д.т.н., професор; Смолянюк Надія Володимирівна, к.т.н., доцент**
Контактний телефон:	*кафедри (057)707-37-22*
E-mail:	*кафедри kmksm@ukr.net*

Короткий зміст освітнього компоненту:
Метою є формування у студентів професійних компетенцій в області проєктування, вишукування, будівництва та експлуатації підпірних стінок, пішохідних та транспортних тунелів.
Предмет: конструктивні рішення, способи проєктування та методи будівництва підпірних стін і транспортних тунелів, а також принципи забезпечення їх довговічності та надійності.
Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:
- ознайомлення з типовими конструкціями підпірних стін, пішохідних і транспортних тунелів, а також з чинними нормативними документами в області тунелебудування;
- вивчення методів розрахунку тунелів і підпірних стін, методів визначення бічного тиску ґрунту на підпірні стінки і тиску ґрунту на тунелі;
- отримання знать про принципи і способи будівництва підпірних стін та тунелів;
- формування вмінь щодо прийняття правильних рішень при проєктуванні підпірних стін і тунелів, технічного і економічного обґрунтовування прийнятих конструкцій споруд з урахуванням охорони довкілля, витрат матеріалів і вартості споруд, використання передових технологій будівництва;
- отримання навичок правильного оформлення виконавчої документації на всі види робіт.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:
ОК 7 Теоретична механіка; **ОК 10** Фізика; **ОК 11** Інженерна геодезія; **ОК 12** Інженерна та комп`ютерна графіка; **ОК15** Опір матеріалів; **ОК17** Ґрунтознавство та механіка ґрунтів; **ОК 18** Планування міст і транспорт; **ОК 20** Будівельна механіка; **ОК 21** Основи і фундаменти; **ОК 22** Будівельні конструкції та архітектура будівель і споруд; **ОК 24** Економіка будівництва; **ОК 25** Охорона праці

Компетентності, яких набуває здобувач:
***Загальні компетентності*:**
ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
ЗК 02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
ЗК 05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;
ЗК 06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
Фахові компетентності:
ФК 01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії, зокрема для мостів, транспортних тунелів і метрополітенів, і залучати для їх рішення сучасне спеціалізоване програмне забезпечення, комп'ютерне моделювання;
ФК 03. Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, мостові та тунельні споруди з урахуванням інженерно-технічних, геолого-гідрологічних особливостей та ресурсо-зберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці;
ФК 04. Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проєктування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва;
ФК 05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії;
ФК 06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації;
ФК 07. Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах;
ФК 10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, аналітично оцінювати отримані результати;
ФК 11. Здатність знаходити обґрунтовані технічні рішення з урахуванням вимог міцності, стійкості, надійності та довговічності, безпеки, якості, вартості конструкцій, термінів виконання і конкурентоспроможності;
ФК 12. Здатність організовувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці;
ФК 13. Здатність виконувати технічний контроль, нагляд при будівництві, ремонті та реконструкції мостів і тунелів.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:
ПРН 01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії;
ПРН 02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва;

ПРН 03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою;

ПРН 04. Проєктувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи;

ПРН 05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції;

ПРН 06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН 07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел;

ПРН 08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення;

ПРН 09. Проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних, геологічних, гідрологічних факторів та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці;

ПРН 10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації;

ПРН 11. Оцінювати відповідність проєктів принципам проєктування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства;

ПРН 14. Визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель та транспортних споруд (мостів та тунелів). Володіти методами оцінки вимірювань, їх обробки, використовуючи апарат обчислювальної математики. Вміння використовувати відповідні комп'ютерні програмні засоби та інформаційні технології для розрахунків як окремих елементів, так і споруд у цілому, з використанням програмних комплексів та за спрощеними методами за умов недостатньої інформації;

ПРН 15. Володіти знанням сучасних технологій проектування та будівництва. Вміння раціонально організовувати технологічні процеси зведення, реконструкції, і опорядження будівель і споруд в ув'язці з монтажними схемами, з відповідними будівельними механізмами та машинами, з особливостями оточуючого простору. Організовувати та управляти будівельними процесами при зведенні, експлуатації та реконструкції автомобільних доріг, мостових та тунельних споруд;

ПРН 16. Здійснювати технічний контроль та управління якістю будівельної продукції. Виконувати роботу з технічного нагляду та контролю матеріалів, виробів та технологій в процесі будівництва та реконструкції мостових переходів та тунелів. Працювати з геодезичними приладами, використовувати топографічні матеріали при проектуванні та зведенні об`єктів, при організації контролю якості будівництва;

ПРН 17. Знати нормативно-правові засади відносин у сфері діяльності з проектування, будівництва та експлуатації автомобільних доріг та мостових споруд на них для забезпечення потреб держави і громадян результатами діяльності. Організовувати виконання вимог охорони праці при будівництві, ремонті та експлуатації мостових та тунельних споруд, базуючись на сучасних положеннях законодавчих та нормативно-правових актів. Володіти основними методами виявлення технологічних ризиків, загроз і небезпек на робочих місцях і

застосовувати їх при розробленні заходів з підвищення безпеки праці, захисту робочого персоналу від можливих наслідків аварій на виробництві.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	**ЛК 1** Підпірні стінки. Класифікація підпірних стінок	2
	ПР 1 Конструктивні особливості підпірних стін	2
	СР 1 Визначення розрахункових значень фізико-механічних характеристик ґрунтів при проектуванні підземних споруд	1
2, 3	**ЛК 2** Підпірні стінки. Типи та конструкції підпірних стінок: масивні та тонкоелементні підпірні стінки	2
	ПР 2 Загальні положення розрахунку масивної підпірної стінки	2
	СР 2 Влаштування дренажу при будівництві підпірних стін	1
	ЛК 3 Підпірні стінки. Типи та конструкції підпірних стінок: тонкоелементні підпірні стінки, інші конструкції	2
	ПР3 Розрахунок гнучких незаанкерених підпірних стін	2
	СР3 Проектування і розрахунок підпірних стін з буронабивних паль	1
4	**ЛК 4** Підпірні стінки. Призначення основних розмірів підпірних стінок	2
	ПР 4 Призначення типу підпірної стінки і визначення її попередніх розмірів	2
	СР 4 Конструкція і розрахунок підпірних стін з габіонів	1
5, 6	**ЛК 5** Підпірні стінки. Основні положення розрахунку підпірних стінок. Визначення бічного тиску по Кулону: граничні стани, загальні положення розрахунку, навантаження	2
	ПР 5 Визначення навантажень, діючих на кутикову підпірну стінку, визначення розрахункового опору ґрунту	2
	СР 5 Розрахунок стійкості масивної підпірної стінки проти глибинного зсуву методом колоциліндричних поверхонь	1
	ЛК 6 Підпірні стінки. Основні положення розрахунку підпірних стінок. Визначення бічного тиску по Кулону: визначення активного тиску	2
	ПЗ 6 Перевірка підпірної стінки на стійкість проти перекидання та стійкість проти зсуву	2
	СР 6 Розрахунок кутикової підпірної стінки з контрфорсами	2
7	**ЛК 7** Підпірні стінки. Окремі випадки визначення бічного тиску ґрунту по Кулону	2
	ПР 7 Статичний розрахунок елементів підпірної стінки. Підбір арматури в підпірній стінці	2
	СР 7 Технологія будівництва підпірних стінок	1

8	**ЛК 8** Підпірні стінки. Визначення бічного тиску по В.В. Соколовському. Перевірка призначених розмірів підпірних стінок	2
	ПР 8 Розрахунок фундаменту підпірної стінки з урахуванням сумісної роботи з ґрунтом	2
	СР 8 Особливості проектування багатоярусних підпірних стінок	1
9	**ЛК 9** Тунелі. Історія розвитку тунелебудування	2
	ПР 9 Техніко-економічна доцільність та ефективність будівництва транспортних тунелів	2
	СР 9 Основні вимоги до підземних переходів	1
10	**ЛК 10** Тунелі. Класифікація тунелів	2
	ПР 10 Інженерно-геологічні умови закладення тунелів	2
	СР 10 Властивості гірничих порід	2
11	**ЛК 11** Тунелі мілкого закладення. Транспортні тунелі: основні елементи, типові конструкції, загальні принципи проектування	2
	ПР 11 Проектні рішення тунелів мілкого закладення в міських умовах	2
	СР 11 Конструкції комунікаційних тунелів	1
12	**ЛК 12** Тунелі мілкого закладення. Пішохідні тунелі: загальні відомості, основні типи планувальних рішень	2
	ПР 12 Розрахунок збірної залізобетонної прямокутної оправи пішохідного тунелю: визначення основних геометричних характеристик тунелю	2
	СР 12 Особливості розміщення пішохідних переходів через проїзну частину міських магістралей	2
	ЛК 13 Тунелі мілкого закладення. Пішохідні тунелі: призначення розмірів, конструкції тунельних оправ	2
	ПР 13 Розрахунок збірної залізобетонної прямокутної оправи пішохідного тунелю: визначення навантажень, які діють на тунельну оправу	2
	СР 13 Проектування підземних автостоянок, гаражів та комплексів	1
13	**ЛК 14** Тунелі мілкого закладення. Основи розрахунку оправ пішохідних тунелів: збір навантажень на перекриття, бічні стінки та лоток тунельної оправи прямокутного обрису; розрахункові схеми	2
	ПР 14 Розрахунок збірної залізобетонної прямокутної оправи пішохідного тунелю: визначення внутрішніх зусиль в елементах оправи	2
	СР 14 Визначення тиску зв сторони підошви тунелю	2
	ЛК 15 Тунелі мілкого закладення. Основи розрахунку оправ пішохідних тунелів: розрахунок прямокутної оправи як окремих статично визначених балок	2
	ПР 15 Розрахунок збірної залізобетонної прямокутної оправи пішохідного тунелю: перевірка несучої здатності ґрунтів основи	2
	СР 15 Розрахунок монолітної конструкції оправи прямокутного перерізу тунелю мілкого закладення	2

14	**ЛК 16** Тунелі мілкого закладення. Основи розрахунку оправ пішохідних тунелів з урахуванням їх спільної роботи з ґрунтом	2
	ПР 16 Розрахунок збірної залізобетонної прямокутної оправи пішохідного тунелю: Визначення внутрішніх зусиль в тунельній оправі з урахуванням спільної роботи лотка і ґрунту	2
	СР 16 Проблеми, які виникають при будівництві міських транспортних та пішохідних тунелів мілкого закладення під транспортними магістралями	1
Разом за 6 семестр	**ЛК**	32
	ПЗ	32
	СР	21
	РГР	5
15	**ЛК 1** Тунелі глибокого закладення. Вишукування траси транспортних тунелів: основні принципи, вплив інженерно-геологічних умов на вибір траси	2
	ПР 1 Основні фактори, які характеризують район будівництва	2
	СР 1 Обґрунтування інженерних рішень при проектуванні транспортних тунелів. Визначення основних геометричних характеристик тунелю, варіантне проектування	2
16	**ЛК 2** Тунелі глибокого закладення. Конструкції і матеріали тунельних оправ склепінчастого та кругового обрису	2
	ПР 2 Визначення основних геометричних характеристик тунельної оправи	2
	СР 2 Програми і програмні комплекси, які застосовуються у сучасній будівельній практиці	2
17	**ЛК 3** Тунелі глибокого закладення. Основи розрахунку тунельних оправ: гірничій тиск, гіпотези для визначення гірничого тиску	2
	ПР 3 Визначення навантажень діючих на тунельну оправу кільцевого перерізу	2
	СР 3 Врахування пружного опору ґрунту при розрахунку підземних конструкцій, визначення навантажень, діючих на тунельну оправу	4
	ЛК 4 Тунелі глибокого закладення. Основи розрахунку тунельних оправ: загальні рекомендації по визначенню навантажень на оправу, реактивний тиск	2
	ПР 4 Розрахунок тунельної оправи як пружного кільця в пружному середовищі: метод Метропроєкту, спосіб О.Є. Бугайової	2
	СР 4 Особливості проектування тунелів метрополітену	2
	ЛК 5 Тунелі глибокого закладення. Основи розрахунку тунельних оправ: розрахунок положистих і підковоподібних оправ	2
	ПР 5 Огляд сучасних програмних комплексів для розрахунків тунельних оправ	2
	СР 5 Розрахунок конструкцій тунельних оправ методом кінцевих елементів	2

18	**ЛК 6** Експлуатаційні пристрої та обладнання транспортних тунелів: вентиляція, освітлення, водовідведення і зв'язок	2
	ПЗ 6 Алгоритми розрахунку вентиляції автодорожніх тунелів	2
	СР 6 Конструктивні рішення рамп і порталів транспортних тунелів	2
19	**ЛК 7** Основні принципи проектування захисту підземних споруд від підземних вод: поверхневе та внутрішньо-тунельне водовідведення, герметизація тунелів	2
	ПР 7 Типи гідроізоляції підземних споруд, їх відмінності	2
	СР 7 Гідроізоляція тюбінгових оправ тунелів метрополітенів, водовідведення	4
20	**ЛК 8** Будівництво транспортних тунелів. Підготовчі роботи, загальні принципи організації будівництва. Гірничий спосіб спорудження: допоміжні виробки (штольні), способи розробки породи, загальні відомості про буропідривні роботи в тунелях	2
	ПР 8 Визначення змінної швидкості виконання гірничопрохідницьких робіт	2
	СР 8 Проходка шахтних стовбурів на будівництві тунелів та метрополітенів	2
21	**ЛК 9** Будівництво транспортних тунелів. Гірничі способи будівництва тунелів: способи спорудження тунелів в скельних породах (спосіб суцільного забою та уступний спосіб) і слабких породах (з розкриттям виробки по частинах)	2
	ПР 9 Розрахунок технічних показників та тривалості виконання робіт по спорудженню тунелю гірничім способом	2
	СР 9 Особливості проходки тунелів і приміщень великого поперечного перерізу	4
	ЛК 10 Будівництво транспортних тунелів. Гірничі способи будівництва тунелів: новоавстрійський спосіб, проходка виробок під захистом випереджаючого кріплення	2
	ПР 10 Адаптоване випереджаюче кріплення: екрани з труб, струменева цементація, бетонне кріплення, армуючі фібергласові елементи	2
	СР 10 Будівництво Бескідського тунелю в Україні	2
22	**ЛК 11** Будівництво транспортних тунелів. Щитовий спосіб будівництва тунелів: загальні положення, немеханізовані та механізовані прохідницькі щити, технологія спорудження	2
	ПР 11 Визначення основних розмірів та параметрів прохідницьких щитів	2
	СР 11 Безщитова (еректорна) проходка тунелів	4
23	**ЛК 12** Будівництво транспортних тунелів. Котлованний спосіб, тимчасове кріплення котлованів	2
	ПР 12 Розрахунок тимчасового кріплення котлованів	2
	СР 12 Технологія будівництва тунелів під тимчасовим перекриттям в умовах щільної забудови (напівзакриті способи)	5

24	**ЛК 13** Будівництво транспортних тунелів. Траншейний спосіб «стіна в ґрунті»	2
	ПР 13 Розрахунок кріплення котловану, який будується способом «стіна в ґрунті»	2
	СР 13 Улаштування ґрунтових анкерів та анкерних мікропаль	4
25	**ЛК 14** Будівництво транспортних тунелів. Спосіб продавлювання. Спосіб екранування	2
	ПР 14 Застосування компенсаційного нагнітання стабілізуючих складів для попередження осадки ґрунтового масиву	2
	СР 14 Відмінності екранування при закритих та відкритих способах будівництва тунелів	2
26	**ЛК 15** Будівництво транспортних тунелів. Спеціальні способи будівництва тунелів: штучне водозниження, тампонування, штучне заморожування ґрунту	2
	ПР 15 Особливості будівельного водозниження в умовах щільної міської забудови	2
	СР 15 Причини найбільш поширених аварійних ситуацій при будівництві транспортних тунелів	6
27	**ЛК 16** Будівництво транспортних тунелів. Спосіб опускних секцій при будівництві підводних тунелів	2
	ПР 16 Розрахунок трудовитрат при варіантному проектуванні кругової оправи підводного тунелю	2
	СР 16 Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт зі спорудження підземних конструкцій	4
Разом за 7 семестр	**ЛК**	32
	ПЗ	32
	СР	51
	РГР	5
	Підготовка та складання іспиту	30
Разом за рік	**ЛК**	**64**
	ПЗ	**64**
	СР	**72**
	РГР	**10**
	Підготовка та складання іспиту	**30**

Індивідуальна розрахунково-графічна робота (6 семестр):
РГР1 Розрахунок кутикової залізобетонної тонкоелементної підпірної стінки

Індивідуальна розрахунково-графічна робота (7 семестр):
РГР2 Розрахунок збірної залізобетонної тунельної оправи прямокутного поперечного перерізу

Методи навчання:
1) Словесні методи (лекція, співбесіда, консультація, дискусія);
2) Практичні методи (практичні заняття, розрахунково-графічні завдання);
3) Наочні методи (презентації, ілюстрації, відеоматеріали);
4) Робота з літературою: з навчально-методичною, науковою, нормативною;

5) Дистанційні методи: курс-ресурс на навчальному сайті ХНАДУ (платформа Moodle), програмні застосунки BBB та Zoom для відеоконференцій, які надають викладачам та студентам можливість синхронної зустрічі в Інтернеті;
6) Самостійна робота студента над індивідуальним завданням.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літерату рі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + ... + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, ..., Kn$ – оцінка успішності n-го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

– «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
– «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
– «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
– «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
– «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
– «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot К^{поточ} + 0,4 \cdot Е,$$

де $ПК^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$К^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

$0{,}6$ і $0{,}4$ – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	**Відмінно**	**Зараховано**	**A**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	**Добре**	**Зараховано**	**B**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
75-79			**C**	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	**Задовільно**		**D**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			**E**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	**Незадовільно**	**Не зараховано**	**FX**	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	**Неприйнятно**		**F**	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов’язковим повторним курсом)

Політика курсу:

– курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;

– освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;

– самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
– усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
– під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85.1-02.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Айвазов, Ю. М. Проектування метрополітенів. У 3-х частинах. Навч. посібник. Частина 1 – Київ: НТУ, 2006. – 166 с., Частина 2 . – Київ: НТУ, 2009.– 216 с.
2. Карпюк В.М. Розрахунок оправ тунелів та горизонтальних виробок: монографія / В.М. Карпюк , И.А. Карпюк. – Одесса: ОГАСА, 2016. – 147с.
3. Тютькін, О. Л. Теоретичні основи комплексного аналізу тунельних конструкцій – Дніпро : Журфонд, 2020. – 260 с.
4. Проблеми розвитку та експлуатації транспортних споруд: колективна монографія/ А.В. Більченко, С.О. Кіслов, О.І. Безбабічева, Н.В. Смолянюк. Харків: ХНАДУ, 2020. – 344с.

Додаткові джерела:

1. ДБН В.2.3-7:2018 Метрополітени. Основні положення [Чинний від 01.09.2019]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 76 с. (Державний стандарт України)
2. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01 року]. К.:Мінрегіонбуд України, 2018. 36 с. (Державний стандарт України)
3. ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014 Настанова з проектування підпірних стін. [Чинний від 01.10.2015]. К.:Мінрегіонбуд України, 2014. 86 с.
4. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зміна №1- [Чинний від 01.06.2020 року]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2020. – 71 с. – (Державний стандарт України)
5. Дистанційний курс: https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1250
6. Безбабічева О. І. Фактори ризику при виборі ефективних технологій та матеріалів для гідроізоляційного захисту елементів тунелів та метрополітенів / О. І. Безбабічева, І. А. Овчінніков. // Наукові вісті Далівського університету. - 2017. - № 12. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvdu_2017_12_3.
7. Безбабічева О. І. Пошук ефективних технологій гідроізоляційного захисту тунелів / О. І. Безбабічева, А. В. Більченко, І. А. Черепньов // Інженерія природокористування. - 2021. - № 1. - С. 102-110. - Режим

доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Iprk_2021_1_17

8. Харківський метрополітен. 40 років/[упоряд. Однорогов А. С. ; фот.: Тараннік Є. В., Василенко В. А.]. - Харків : Арсіс, 2015. – 100 с.

9. Метрополітен / Н. В. Смолянюк, В. П. Кожушко, А. В. Більченко // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2018. – Режим доступу: https://esu.com.ua/article-65599

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни _____ Надія СМОЛЯНЮК
підпис ПІБ

_____ Віталій КОЖУШКО
підпис ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

_____ Ольга БЕЗБАБІЧЕВА
підпис ПІБ

Завідувач кафедри МКіБМ _____ Сергій БУГАЄВСЬКИЙ
ім.В.О.Російського підпис ПІБ