



Інженерно-транспортні підземні споруди

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>184 Гірництво</i>
Освітня програма	<i>Геоінженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Варіативна</i>
Форма навчання	<i>Очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, сьомий семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити/120 год (лекції - 36 год., практичні – 36 год., самостійна робота – 48 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР/РГР</i>
Розклад занять	<i>http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: кандидат технічних наук, доцент, Ган Анатолій Леонідович к. тел.: (+38)0976530566 e-mail:gan@geobud.kiev.ua</i> <i>Практичні: к.т.н., доц, Ган Анатолій Леонідович, (+38)0976530566, gan@geobud.kiev.ua</i> <i>Лабораторні: не передбачені</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/r/NzA5Nzl1MTM0MTcy/sort-last-name</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Інженерно-транспортні підземні споруди» розглядає загальні питання проектування інженерно-транспортних підземних споруд, необхідні нормативні документи та організаційно-економічні аспекти розвитку міських інженерних мереж.

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення з теоретичною та практичною підготовкою студентів з вивчення основних типів інженерно-транспортних підземних споруд і інженерних мереж та їхнього інженерного обслуговування

Предметом вивчення дисципліни є підземні інженерно-транспортні споруди.

Дисципліна «інженерно-транспортні підземні споруди» відноситься до вибіркового блоку і підсилює наступні програмні компетентності та програмні результати навчання:

Програмні компетентності.

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

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

СК8. Здатність аналізувати режими експлуатації об'єктів гірництва та виконувати оптимізацію їх функціонування.

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.

РН1. Здійснювати системний аналіз гірничих систем і технологій;

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;

РН8. Розробляти технологічні операції та процеси гірничих підприємств;

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: немає

Постреквізити: немає.

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. Інженерна підготовка міських територій.

РОЗДІЛ 2. Інженерна підготовка в складних містобудівних умовах.

РОЗДІЛ 3. Інженерні мережі.

РОЗДІЛ 4. Міські водопровідні і каналізаційні підземні споруди.

РОЗДІЛ 5. Безщитові способи проходки тунелів.

РОЗДІЛ 6. Безтраншейні технології підземного будівництва

Залік

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. *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. *Самедов А.М., Кравець В.Г. «Будівництво міських підземних споруд». Навч. пос. Київ: НТУУ «КПІ», 2012. 400 с.*
3. *В.Б. Швець, І.П. Бойко, В.Г. Шаповал, та інші. «Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти»: Підручник. Розділ 10 «Підземні споруди». Дніпропетровськ:*

«Пороги», 2014. http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/146421/MGP_Shapoval_and_Ko_r10.pdf?sequence=11&isAllowed=y

4. Більченко А.В. «Будівництво транспортних тунелів і метрополітенів». Харків: ХНАДУ, 2012.
5. Айвазов, Ю. М. «Вишукування і проектування гірських транспортних тунелів» навчальний посібник- Ч. 2, Київ : НТУ, 2008.
6. Петренко, В. И. Станції метрополітену: конструкції та спорудження. Навчальний посібник [Текст] Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2012.
7. Ган А.Л. Спеціальні вибухові технології в геоінженерії: Монографія / В. В. Бойко, А. Л. Ган, О. В. Ган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 314 с.

Додаткова література:

1. ДБН В.2.3-7-2010. Споруди транспорту. Метрополітену [Текст]. – К.: ДП «Укрархбудінформ», 2011. – 195 с
2. Маковский, Л. В. Городские подземные транспортные сооружения [Текст] / Л. В. Маковский. – М.: Стройиздат, 1985. – 439 с.
2. Фролов, Ю. С. Метрополитены на линиях мелкого заложения. Новая концепция строительства [Текст] / Ю. С. Фролов, Ю. Е. Крук. – М.: ТИМР, 1994. – 202 с.
3. Подземные гидротехнические сооружения [Текст] / под ред. В.М. Мосткова. – М.: Высшая школа, 1986. – 464 с.
4. Правила безопасности при строительстве метрополитенов и подземных сооружений [Текст]. – М.: ТИМР, 2002. – 210 с
5. СНиП II-1-74. Строительная климатология и геофизика. М.: Стройиздат, 1975.-30с.
6. СНиП II-21-75, часть II, глава 21. Бетонные и железобетонные конструкции. М. Стройиздат, 1976.-95с.
7. ДБН В.1.1-3-97. Інженерний захист територій будинків і споруд від зсувів та обвалів. Основні положення. К.: Держбуд України, 1998р.- 46с.
8. ДБН В.1.2-2: 2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.: Мінбуд України, 2006р.-75с.
9. СНиП 2.01.07—85. Нагрузки и воздействия. М.: ЦИТП Госстроя, 1985, 1989г.-56с.
10. СНиП 2.01.07—85. Сооружения промышленных предприятий. М.: ЦИТП, 1986.-57с.
11. Далматов А.М. «Механика грунтов, основания и фундаменты.» М.: Стройиздат, 1981.-315с.
12. Самедов А.М. Расчет и проектирование оснований и фундаментов. Учебник для ВУЗов (на азерб.яз.). Баку: «Маариф», 1992.-495с.
13. СНиП 3.03.01-87. Железобетонные ростверки. М.: ЦИТП Госстроя, 1987.-58с.
14. Насонов І.Д. «Технологія строительства подземных сооружений». Ч.1,2,3.

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. Інженерна підготовка міських територій.	13	6	4	3
Розділ 2. Інженерна підготовка в складних містобудівних умовах	15	6	6	3

Умовах				
Розділ 3. Інженерні мережі.	11	4	4	3
<i>Модульна контрольна робота 1 по 1-3 розділам</i>	2			2
Розділ 4. Міські водопровідні I каналізаційні підземні споруди.	20	8	8	4
Розділ 5. Безщитові способи проходки тунелів.	16	6	6	4
Розділ 6. Безтраншейні технології підземного будівництва	18	6	8	4
<i>Модульна контрольна робота 2 по 4-6 розділам</i>	2			2
<i>РГР</i>	15			15
<i>Залік</i>	8			8
Всього годин	120	36	36	48

Назва теми лекції та перелік основних питань

РОЗДІЛ 1. Інженерна підготовка міських територій.

Лекція 1. Містобудівна оцінка територій. Сутність інженерної підготовки територій та її завдання. Природні умови. Комплексна інженерна й містобудівна оцінка територій. Рельєф і його містобудівна оцінка. Вишукування проектних робіт

Лекція 2. Вертикальне планування міських територій. Принципи й завдання вертикального планування. Методи проектування вертикального планування. Вертикальне планування міських вулиць і доріг. Вертикальне планування перехресть вулиць і доріг в одному рівні. Вертикальне планування майданів.

Лекція 3. Вертикальне планування транспортних розв'язок у різних рівнях. Вертикальне планування кварталів. Вертикальне планування реконструйованих територій. Проектування територій промислових підприємств. Вертикальне планування територій зелених насаджень. Підрахунок обсягів земляних робіт під час вертикального планування

РОЗДІЛ 2. Інженерна підготовка в складних містобудівних умовах.

Лекція 4. Захист міських територій від затоплення. Захист міських територій від підтоплення. Інженерна підготовка заболочених територій. Інженерна підготовка у посушливих районах. Боротьба з ярами та яроутворенням

Лекція 5. Зсуви й заходи боротьби з ними. Інженерна підготовка територій із карстами. Інженерна підготовка територій з просадними явищами та пливунами.

Лекція 6. Особливості інженерної підготовки територій у гірській місцевості. Рекультивация порушених територій для міського будівництва. Інженерна підготовка міських територій із гірничими виробками

РОЗДІЛ 3. Інженерні мережі.

Лекція 7. Роль і місце інженерних мереж у системах інженерного забезпечення населених пунктів

Лекція 8. Влаштування інженерних мереж під час планування й забудови міст. Конструювання інженерних мереж

РОЗДІЛ 4. Міські водопровідні I каналізаційні підземні споруди.

Лекція 9. Міські водопровідні споруди. Будівництво водоочисних споруд.

Лекція 10. Міські каналізаційні споруди. Конструктивні рішення водоочисних споруд, колекторів, оглядових шахт і колодязів, насосних станцій

Лекція 11. Гідротехнічні підземні споруди. Безнапірні й напірні дериваційні тунелі

Лекція 12. Підземні споруди спеціального призначення. Комплексне використання підземного простору міст

РОЗДІЛ 5. Безщитові способи проходки тунелів.
Лекція 13. Коротка характеристика. Електрорний спосіб проходки.
Лекція 14. Спосіб пілот-тунелю. Проведення тунелей прохідницькими комбайнами.
Лекція 15. Новоавстрійський метод спорудження тунелів
РОЗДІЛ 6. Безтраншейні технології підземного будівництва.
Лекція 16. Горизонтально спрямоване буріння. Метод горизонтального проколу.
Лекція 17. Метод продавлювання. Мікротунелювання.
Лекція 18. Безтраншейні методи відновлення трубопроводів.

№ з/п	Назва теми практичного заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Практична робота №1.
2	Практична робота №2.
3	Практична робота №3.
4	Практична робота №4.
5	Практична робота №5.
6	Практична робота №6.
7	Практична робота №7.
8	Практична робота №8.
9	Практична робота №9.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС), на яку виділяється 66 годин включає: опрацювання навчального матеріалу, підготовку до аудиторних занять, виконання ПР та оформлення РГР.

Навчальним планом передбачені Індивідуальні завдання - виконання студентом РГР, на яку виділяється 15 годин самостійної роботи.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом.

- **Відвідування занять є невід'ємною 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 морально-етичних 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 РГР та відповідей на МКР.

Практична робота: студенти виконують та оформлюють завдання.

- **РГР:** студенти виконують та оформлюють завдання. Бали за РГР враховуються лише за наявності електронного звіту та роздрукованої РГР.
- **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 (захист РГР + залік) 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 запропонованих тем дисципліни тощо.
- **Штрафні бали:** не передбачені.
- **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 факультету.
- **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, використані 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: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: семестровий рейтинг більше 60 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.

Система рейтингових (вагових)балів та критерії оцінювання

Рейтинг студента з дисципліни складається з наступних балів:

1. Робота на практичних заняттях.

Ваговий бал – 4. Максимальна кількість балів на всіх практичних заняттях дорівнює: $4 \text{ бали} \times 7 = 28$ балів

2. Розрахунково-графічна робота.

Ваговий бал – 40.: $40 \text{ балів} \times 1 = 40$ балів

- «відмінно» повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 38-40 балів;
- «дуже добре», повна відповідь з незначними неточностями – 34-37 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 30-33 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 65% потрібної інформації) – 26-29 балів;
- «достатньо», достатня відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 24-25 балів;

3. Модульний контроль.

Ваговий бал – 16. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: $16 \text{ балів} \times 2 = 32$ 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;

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:

$$R_C = 28 + 40 + 32 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає $R = R_C = 100$ 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	Що називають вертикальним плануванням? Основний принцип і завдання вертикального планування
2	Які методи вертикального планування Вам відомі? Назвіть переваги і недоліки ко-жного з методів.
3	Що таке позовжній ухил вулиці? Як його визначають? У чому виражають величину ухилу?
4	Як виконують вертикальне планування вулиць на прямих ділянках?
5	Як виконують вертикальне планування вулиць на кривих малих радіусів?

6	<i>Як виконують вертикальне планування вулиць з малими ухилами?</i>
7	<i>Що таке пилкоподібний профіль?</i>
8	<i>Основні принципи проектування вертикального планування перехресть в одному рівні.</i>
9	<i>Що таке розмостка? Як визначають довжину розмостки?</i>
10	<i>Як класифікують майдани?</i>
11	<i>Основні принципи вертикального планування міських майданів.</i>
12	<i>Які основні принципи горизонтального планування транспортних розв'язок у різних рівнях?</i>
13	<i>Які основні принципи вертикального планування транспортних розв'язок у різних рівнях?</i>
14	<i>За якими схемами проектують внутрішньозаводські дороги?</i>
15	<i>Які системи застосовують під час проектування вертикального планування те-риторій промнідприємств?</i>
16	<i>Як виконують вертикальне планування промислових майданчиків?</i>
17	<i>Назвіть основні принципи вертикального планування сельбищних утворень під час їхньої реконструкції.</i>
18	<i>Назвіть основні принципи вертикального планування міських вулиць і доріг під час їхньої реконструкції.</i>
19	<i>Назвіть основні принципи вертикального планування території скверів і бульварів.</i>
20	<i>Назвіть основні принципи вертикального планування території парків.</i>
21	<i>Які методи підрахунку обсягів земляних робіт Ви знаєте?</i>
22	<i>Як підраховують обсяги земляних робіт за поздовжнім профілем?</i>
23	<i>Як підраховують обсяги земляних робіт за поперечними профілями?</i>
25	<i>Як підраховують обсяги земляних робіт за нівелірною сіткою?</i>
26	<i>Як підраховують обсяги земляних робіт за проектними горизонталями?</i>
28	<i>Які типи підземних гірничих виробок Ви знаєте?</i>
29	<i>Від чого залежить величина і характер вертикального зсуву земної поверхні при пі-дробці?</i>
30	<i>Навести схеми деформації земної поверхні та розташованих на ній будівель і споруд.</i>
31	<i>Вибір системи розселення у вугільних районах</i>
32	<i>Назвіть категорії територій забудови за гірничо-геологічними умовами</i>
33	<i>Перерахуйте фактори природного і технологічного характеру, що впливають на збереження будівель і споруд.</i>
34	<i>Які заходи варто передбачити під час проектування будинків і споруд для будівни-цтва на підроблюваних територіях?</i>
35	<i>У чому полягають конструктивні заходи захисту будівель і споруд від дії підробки?</i>
36	<i>Назвіть гірничі заходи захисту будівель і споруд від дії підробки.</i>
37	<i>На які види поділяють труби за основними ознаками?</i>
38	<i>Із яких матеріалів виготовляють труби для міських інженерних мереж?</i>
39	<i>Якими можуть бути основні види з'єднань труб?</i>
40	<i>Що становить трубопровідна арматура?.</i>
41	<i>За якими ознаками поділяють трубопровідну арматуру?</i>
42	<i>Як поділяють трубопровідну арматуру за функціональним призначенням?</i>
43	<i>Які переваги і недоліки мають поворотні затвори порівняно з засувками?</i>
44	<i>Як відбирають воду з пожежного гідранта?</i>
45	<i>Навіщо застосовують фасонні частини на трубопроводах?</i>
46	<i>Яких видів і типів можуть бути фасонні частини?</i>
47	<i>Що таке конструктивна схема інженерної мережі?</i>
48	<i>Як і для чого складають монтажну схему мережі?</i>
49	<i>Що таке радіус дії пожежного гідранта?</i>
50	<i>Як розмістити на водопровідній мережі пожежні гідранти?</i>
51	<i>У яких місцях водопровідної мережі встановлюють запірну арматуру?</i>
52	<i>Які типи запобіжної арматури і в яких місцях встановлюють на водопровідній мережі?</i>

53	Де встановлюють водовипуски?
54	З яких частин складається колодязь або камера?
55	Як визначити розміри колодязів?
56	Яка мінімальна висота робочої камери?
57	Які типи люків застосовують для колодязів або камер?
58	Як встановлюють люки на дорогах і тротуарах та поза дорогами з твердим по-криттям?
59	Якими способами прокладають інженерні мережі в населених пунктах?
60	Як влаштовують підземне прокладання мереж у траншеях?
61	Які переваги і недоліки мають способи прокладання мереж у роздільних і загальних траншеях?
62	Які типи основ влаштовують під підземні комунікації?
63	Які типи каналів застосовують для прокладання інженерних мереж?
64	Які види інженерних мереж прокладають у тунелях?
65	Як влаштовують горизонтальні ґрунтові виробки?
66	Які мережі прокладають надземним і наземними способами в межах сельбищних територій населених пунктів?
67	Які матеріали використовуються при спорудженні і захисті від корозії міських зовнішніх водогінних об'єктів?
68	З яких матеріалів споруджують колодязі глибиною до 30м, назвіть їх конструкції та розміри поперечного перерізу?
69	Що таке гравітаційні фільтри, де їх застосовують і їх принцип дії?
70	Де застосовують горизонтальні водозбірники?
71	Які функції виконують берегові колодязі та їх конструкції?
72	Які особливості круглих і прямокутних залізобетонних резервуарів?
73	Назвіть конструкції вертикального відстійника, освітлювача циліндричного і коридорного типу?
74	З яких матеріалів виготовляють каналізаційні труби?
75	Чим відрізняються цегляні каналізаційні колектори круглого та напівеліптичного перерізу від колекторів із збірних залізобетонних блоків?
76	Як прокладаються трубопроводи безтраншейним методом?
77	Які існують методи очищення стічних вод?
78	Чим відрізняються конструкції відстійника, освітлювача, пере гнійника, септика, пісколовки, метантенку, аеротенку, біофільтрів, усереднювачів, нейтралізаторів?
79	Назвіть форми поперечного перерізу безнапірних і напірних дериваційних тунелів.
80	В яких умовах проектується підземні промислові споруди і які конструктивні рішення до них застосовуються?

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складенодоцент кафедри геоінженерії, к.т.н., Ган А.Л.

Ухвалено кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 19.06.2024)

Погоджено Методичною комісією НН ІЕЕ¹ (протокол № 21 від 25.06.2024)

¹Методичною радою університету– для загальноуніверситетських дисциплін.