



# Інженерно-геодезичні роботи в будівництві

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	184 Гірництво
Освітня програма	Геоінженерія
Статус дисципліни	Вибіркова (Навчальна дисципліна професійної підготовки)
Форма навчання	очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити/120 год. (лекції - 36 год., практичні –36 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/МКР/РГР
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: ст. викладач каф. геоінженерії Косенко Тетяна Володимирівна, <a href="mailto:tanitakos1@gmail.com">tanitakos1@gmail.com</a> , +380686878233 Практичні / Семінарські: ст. викладач каф. геоінженерії Косенко Тетяна Володимирівна, <a href="mailto:tanitakos1@gmail.com">tanitakos1@gmail.com</a> , +380686878233
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

Фахівець, що володіє сучасною методикою геодезичних вимірювань із застосуванням сучасних геодезичних приладів, спроможний грамотно виконувати інженерно-геодезичні пошукові роботи, геодезичні розрахунки, складати геодезичну документацію і застосовувати їх для планування інженерних споруд, здійснювати спостереження за деформаціями споруд.

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Інженерно-геодезичні роботи в будівництві» є формування у студентів практичних здатностей проведення геодезичних зйомок з подальшою обробкою результатів і складанням відповідних креслень, проведення пошукових робіт, підготовки даних для винесення проекту на місцевість, винесення проекту на місцевість, складання графічної документації.

**Предметом** вивчення дисципліни є порядок проведення інженерних вишукувань для будівництва цивільних і промислових споруд, підземних об'єктів, геодезичного моніторингу.

**Програмні результати навчання.**

**знати:** будову і призначення сучасних геодезичних приладів, послідовність проведення вимірювань; сутність і послідовність проведення геодезичних зйомок, прив'язку до геодезичної

мережі; способи винесення проекту на місцевість; сутність і послідовність проведення інженерно-геодезичних робіт, спостереження за деформаціями споруд; геодезичний моніторинг.

**вміти:** застосовувати сучасні геодезичні прилади для створення будівельної мережі, проведення геодезичних зйомок, розбивки елементів будівельних конструкцій, проведення виконавчих зйомок; проводити інженерно-геодезичні пошукові роботи, розраховувати об'єми земляних робіт, здійснювати геодезичні обчислення при закладанні фундаменту, здійснювати винесення об'єктів на місцевість з необхідною і достатньою точністю, розбивку головних і основних осей; проводити геодезичний моніторинг та здійснювати контроль за деформаціями земної поверхні, будівель і споруд; складати геодезичну документацію.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студенту необхідно володіти знаннями з геології, геодезії, геотроніки, географії, математики, фізики, інженерної графіки.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Особливості проведення інженерно-геодезичних робіт

Тема 2. Інженерно-геодезичні пошукові роботи

Тема 3. Геодезичні розмічувальні роботи

Тема 4. Геодезичні роботи при будівництві будівель і споруд

Тема 5. Геодезичні роботи при будівництві підземних об'єктів

Тема 6. Виконавчі знімання

Тема 7. Геодезичний моніторинг

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

Базова література

1. Бачишин Б.Д. Інженерна геодезія : навч. посіб. [Електронне видання]. – Рівне :НУВГП, 2020. – 196 с.ISBN 978-966-327-480-5
2. Геодезія [текст]: навч. посіб. / М.Т.Кириченко, Т.В.Косенко. – К.:НТУУ «КПІ», 2012. – 223 с.
3. Геодезія: навч. посіб./ В.Г.Тельнов – Дніпро: НТУ, 2019. – 317 с.
4. Геотроніка та маркшейдерська справа. Геотроніка: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч.посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Геоінженерія»/Т.В.Косенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.–70 с. <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27447/1/Geotronika.pdf>
5. ДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи в будівництві [https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn\\_v\\_1\\_3\\_2\\_2010\\_geodezichni\\_roboti\\_u\\_budivnictvi/1-1-0-787](https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_v_1_3_2_2010_geodezichni_roboti_u_budivnictvi/1-1-0-787)
6. Ратушняк Г. С., Панкевич О. Д., Лялюк О. Г. Інженерні вишукування. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009 – 150 с.

Додаткова література

7. Електронні геодезичні прилади. Конспект лекцій /уклад. Калинич І.В., Радиш І.П., Ваш Я.І.– Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2021р. – 156 с.
8. Розум Р.І., Буряк М.В., Вітровий А.О., Волошин Р.В. [та ін.] Геодезія та землеустрій: монографія; за заг. ред. Р.І. Розума. – Тернопіль: ТНЕУ, 2020. 247 с.

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними

темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

## “ Навчальний контент

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

#### Назви тем лекцій та перелік основних питань

##### **Тема 1. Особливості проведення інженерно-геодезичних робіт в будівництві**

Лекція 1. Етапи інженерно-геодезичних робіт в будівництві. Особливості проведення інженерно-геодезичних робіт в умовах будівельного майданчику. Методи розрахунку точності інженерно-геодезичних робіт

Література: [1, с. 41-52]

##### **Тема 2. Інженерно-геодезичні пошукові роботи**

Лекція 2. Призначення геодезичних робіт на етапах будівництва.

Основні задачі геодезичного забезпечення будівництва, склад геодезичних робіт на етапах будівництва, основні терміни і визначення. Склад інженерно-геодезичних вишукувань.

Література: [1, с. 52-60], [2, с. 149-152], [5, с. 7-16], [6, с. 11-31]

Лекція 3. Загальні відомості про інженерні вишукування, їх види. Геодезична документація

Інженерні вишукування: економічні, технічні, інженерно-геодезичні, стадії пошукових робіт, задачі інженерних вишукувань, види інженерних вишукувань, склад інженерно-геодезичних вишукувань

Література: [6, с. 11-31, 38-63, 64-101]

Лекція 4. Умови забезпечення точності геодезичних вимірювань

Умови забезпечення точності куткових, лінійних вимірювань, геометричного нівелювання, передачі планових координат точок і осей

Література: [1, с. 47-52], [5, с. 24-29, 34-39]

Лекція 5. Пошукові роботи для споруд лінійного типу

Польове трасування, геодезичні роботи при польовому трасуванні, вимоги до профілю траси, геометричне нівелювання при прокладанні споруд лінійного типу, розбивка кругових кривих

Література: [2, с. 149-164], [3, с. 241-266]

Лекція 6. Пошукові роботи для споруд площинного типу

Вимоги до пошукових робіт для споруд площинного типу. Поняття про вертикальне планування, проектування горизонтального майданчику, визначення об'ємів земляних робіт

Література: [2, с. 150-153], [3, с. 268-275]

##### **Тема 3. Геодезичні розмічувальні роботи**

Лекція 7. Геодезична розмічувальна мережа для будівництва

Зовнішня і внутрішня розмічувальні мережі, вимоги до створення розмічувальної мережі, висотні і планові розмічувальні мережі. Точність розмічувальних робіт. Елементи розмічувальних робіт.

Література: [1, с. 60-66], [5, с. 16-24], [3, с. 275-280]

##### **Тема 4. Геодезичні роботи при будівництві будівель і споруд**

*Лекція 8. Способи підготовки даних для винесення проекту споруди на місцевість. Способи винесення проекту споруди на місцевість*

Геодезична підготовка даних для винесення проекту споруди на місцевість, способи геодезичної підготовки даних: графічний, аналітичний, графо-аналітичний. Способи винесення проекту споруди на місцевість: полярних координат, прямих куткових засічок, лінійних засічок, прямокутних координат, бічного нівелювання. Точність виконання робіт. Складання робочих креслень

Література: [1, с. 66-69], [2, с. 165-179], [5, с. 16-24], [3, с. 275-280]

*Лекція 9. Способи винесення осей споруди на місцевість*

Головні, основні, проміжні і детальні осі. Винесення і закріплення основних і головних осей, способи перенесення осей. Точність винесення на місцевість.

Література: [1, с. 66-69], [2, с. 180-189]

*Лекція 10. Розмічувальні роботи в процесі будівництва*

Елементи геодезичних розмічувальних робіт: побудова проектного кута, побудова проектного відрізка, винесення проектної відмітки. Типова схема геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика, схеми закріплення розмічувальних осей, схеми створення та закріплення внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівлі, закріплення геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчику

Література: [1, с. 66-69], [2, с. 180-189], [5, с. 16-24, 39-49]

*Лекція 11. Геодезичні роботи при зведенні будинків*

Геодезичні роботи в підготовчий період. Розмічування і закріплення осей будівель. Геодезичне забезпечення облаштування котловану. Геодезичні роботи при зведенні фундаментів будинків

Література: [1, с. 97-103]

*Лекція 12. Особливості геодезичних робіт при зведенні підземної частини будівель*

Пальові основи, при однорядному розташуванні паль, при розташуванні паль поза створами осей, при кущовому розташуванні паль, вертикальність занурення палі, при влаштуванні монолітних фундаментів, при облаштуванні збірних фундаментів.

Література: Література: [1, с. 105-107], [2, с. 189-196]

**Тема 5. Геодезичні роботи при будівництві міських підземних об'єктів**

*Лекція 13. Загальні відомості про підземні комунікації. Призначення геодезичних робіт і вимоги до них при прокладанні підземних трубопроводів*

Трубопроводи, кабельні мережі, колектори, водогони, каналізація, водостічна мережа, газопроводи. Призначення геодезичних робіт і вимоги до них при прокладанні підземних трубопроводів

Література: [2, с. 197-205]

*Лекція 14. Розбивка підземних комунікацій і геодезичні роботи при їх укладанні*

Розмічувальні роботи для прокладання і облаштування траншей, точність виставлення проектних відміток

Література: [2, с. 197-205], [5, с. 21-24]

*Лекція 15. Геодезичні роботи при спорудженні котлованів і фундаментів. Виставлення висотних відміток*

Встановлення відміток на дно неглибокого котловану, встановлення відміток на фундаменти, визначити глибину і об'єм неглибокого котловану, виставлення відміток на неглибокої похилої траншеї, виставлення відміток на дно глибокого котловану

Література: [2, с. 206-209]

### **Тема 6. Виконавчі геодезичні знімання**

Лекція 16. *Геодезичний контроль точності геометричних параметрів будинків і споруд.*

*Виконавче геодезичне знімання*

Виконавче знімання. Точність геодезичних монтажних та виконавчих робіт

Література: [1, с. 77-83], [2, с. 210-216], [5, с. 29-34]

### **Тема 7. Геодезичний моніторинг**

Лекція 17. *Геодезичний моніторинг положення будівель і споруд*

Розміщення деформаційних марок. Точність та періодичність спостережень за деформаціями.

Аналіз стабільності реперів опорної мережі. Способи спостереження за деформаціями.

Геодезичне спостереження за осіданням споруд, спостереження за горизонтальним зсувом

споруд, спостереження за нахилом споруд, способи визначення кренів: координат, похилого проектування, за результатами нівелювання, математична обробка результатів

Література: [1, с. 83-97], [2, с. 217-223], [5, с. 29-34]

Лекція 18. Модульна контрольна робота

## **Назва теми практичних занять та перелік основних питань**

### **Практичне заняття 1-5. Створення будівельної мережі**

*Прив'язка до пунктів геодезичної мережі.* (Визначення координат першого пункту зйомочного об'єкту).

*Обчислювальна обробка результатів теодолітної зйомки.* (Розрахунок горизонтальних кутів і довжин зйомочного об'єкту).

*Обчислювальна обробка результатів вимірювань* (Визначення кутової невязки, дирекційних кутів пунктів теодолітного ходу, відстаней, прирощень координат, лінійної невязки, координат вершин теодолітного ходу. Зображення вершин теодолітного ходу на контурній карті.)

*Визначення висотних відміток пунктів будівельної мережі* (За результатами лінійних і кутових вимірювань визначення абсолютних відміток вершин теодолітного ходу.)

### **Практичне заняття 6-8. Тахеометрична зйомка. Побудова контурної карти ділянки будівництва в програмі Surfer**

*Обробка результатів тахеометричної зйомки* (Визначення вертикальних і горизонтальних кутів, горизонтальних відстаней, перевищень, абсолютних відміток, координат рейкових точок для кожного пікету.)

*Побудова крупномасштабного топографічного плану.* Побудова контурної карти ділянки в програмі Surfer за результатами розрахунку.

### **Практичне заняття 9-13. Винесення головних точок споруди на місцевість. Розмічування головних і основних осей**

*Геодезична підготовка проекту* (Підготовка даних для винесення об'єкту на місцевість. За заданими координатами центру споруди підготувати необхідні дані для винесення центру споруди на місцевість: розрахувати прив'язочний кут, горизонтальну довжину. Зробити контрольні розрахунки. Підготувати дані для розбивки головних і основних осей. Складання розбивних креслень)

*Винесення головних точок будівлі на місцевість* (Польові роботи. Винесення на місцевість центру споруди за підготовленими даними з дотриманням необхідної точності)

*Розмічування головних і основних осей* (Здійснення необхідних розрахунків. Графічна побудова)

Геодезичні роботи під час спорудження котлованів і фундаментів. Виставлення висотних відміток (Виставлення відміток на дно неглибокого котловану, виставлення відміток на фундаменти, виставлення відміток на дно глибокого котловану)

**Практичне заняття 14-15. Спостереження за деформаціями споруд** (Визначення осідання споруд способом геометричного нівелювання)

**Практичне заняття 16-17. Складання контурної карти довільної ділянки місцевості в програмі Surfer**

Дослідження заданої ділянки місцевості в програмі GoogleEarth, визначення координат точок, побудова контурної карти ділянки в програмі Surfer за заданими параметрами.

**Практичне заняття 18.** Захист практичних робіт та РГР

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

### Назва теми, для самостійного вивчення

*Самостійна робота студента передбачає:*

*підготовку до аудиторних занять – 28 год;*

*підготовку до модульної контрольної роботи – 4 год;*

*написання РГР – 10 год;*

*підготовку до заліку – 6 год.*

РГР: «Винесення проекту споруди на місцевість» (створення будівельної мережі, підготовка даних та винесення проекту на місцевість, розбивка головних і основних осей). Після виконання роботи передбачений захист РГР.

## Політика та контроль

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

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- “ 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 «Інженерно-геодезичні роботи в будівництві» 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; тести, які потрібно виконати за лекціями; методичні рекомендації до написання реферату; варіанти залікової контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».
- “ Під час вивчення дисципліни 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».
- “ 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».
- “ Модульні контрольні роботи пишуться на лекційних заняттях без застосування допоміжних засобів (мобільні телефони, планшети та ін.); результат пересилається у файлі до відповідної директорії Google Class Room;
- “ Заохочувальні бали виставляються за: самостійне освоєння додаткових курсів на on-line платформах, активну участь на лекціях, підготовку оглядів наукових праць тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

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

### **Поточний контроль**

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- написання МКР на лекційних заняттях (модульна робота складається із 4 питань по 10 балів кожне – 40 балів);
- виконання та захист практичних робіт (4 робіт по 10 балів кожна = 40 балів);
- виконання та захист розрахунково-графічної роботи (20 балів).

2. Критерії нарахування балів:

2.1. Модульна контрольна оцінюється в 40 балів за такими критеріями:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд –36-40 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації)- 30-35 балів;
- «задовільно» - неповна відповідь, містить деякі помилки (не менше 60% потрібної інформації) – 24-29 балів;
- «незадовільно» - незадовільна відповідь (менше 60%) – <24 балів.

2.2. Практичні роботи оцінюються в 10 балів за такими критеріями:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) –9-10 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації)- 7,5-8,5 балів;
- «задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 6-7 балів;
- «незадовільно» - незадовільна відповідь (менше 60%) – <6 балів.

2.3. Виконання та захист розрахунково-графічної роботи оцінюється в 20 балів

Виконання РГР оцінюється в 10 балів за критеріями:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 9-10 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації)- 7,5-8,5 балів;
- «задовільно» - неповна відповідь, містить деякі помилки (не менше 60% потрібної інформації) – 6-7 балів;
- «незадовільно» - незадовільна відповідь (менше 60%) – <6 балів.

Захист РГР оцінюється в 10 балів за критеріями:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 9-10 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації)- 7,5-8,5 балів;
- «задовільно» - неповна відповідь, містить деякі помилки (не менше 60% потрібної інформації) – 6-7 балів;
- «незадовільно» - незадовільна відповідь (менше 60%) – <6 балів.

**Календарний контроль:** проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролю є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

**Семестровий контроль:** залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані практичні роботи, МКР і РГР.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Якщо сума балів менша за 60, але виконані практичні роботи і РГР, студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі сума балів за практичні роботи і РГР та за залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі, та балів за практичні роботи і РГР.

Залікова контрольна робота оцінюється у 40 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з 2 теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу, та 2 задач.

Кожне запитання та задача оцінюються в 10 балів за такими критеріями:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 9-10 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації)- 7,5-8,5 балів;
- «задовільно» - неповна відповідь, містить деякі помилки (не менше 60% потрібної інформації) – 6-7 балів;
- «незадовільно» - незадовільна відповідь (менше 60%) – <6 балів.

Сума стартових балів переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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)**

Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або декількома темами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. 1 год прослуханого курсу оцінюється у 0,83 бали. Максимальна кількість годин, яка може бути зарахована за результатами неформальної освіти, становить 12 год, відповідно максимальна кількість балів за такі результати становить – 10 балів.

***Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль***



1. Топографічні зйомки. Створення зйомочного обґрунтування. Вимоги до прокладання теодолітних ходів.
2. Сутність теодолітної зйомки. Послідовність проведення зйомки. Прив'язка теодолітних ходів до пунктів геодезичної мережі. Камеральні роботи.
3. Тахеометрична зйомка. Порядок проведення польових робіт при виконанні тахеометричної зйомки. Обробка результатів вимірювань. Побудова плану.
4. Призначення і загальні принципи організації розмічувальних робіт. Винесення проекту споруди на місцевість.
5. Способи винесення проекту споруди на місцевість. Спосіб полярних координат, спосіб прямокутних координат.
6. Способи винесення проекту споруди на місцевість. Способи кутових і лінійних засічок.
7. Підготовка даних до винесення проекту на місцевість способом полярних координат
8. Підготовка даних до винесення проекту на місцевість способом кутових і лінійних засічок
9. Елементи геодезичних розмічувальних робіт. Побудова на місцевості проектного горизонтального кута
10. Елементи геодезичних розмічувальних робіт. Побудова на місцевості проектною довжини лінії
11. Загальна технологія розмічувальних робіт. Геодезична підготовка проекту.
12. Загальна технологія розмічувальних робіт. Основні розмічувальні роботи.
13. Загальна технологія розмічувальних робіт. Винесення в натуру головних і основних осей. Закріплення точок
14. Розбивка підземних комунікацій і геодезичні роботи при їх укладанні
15. Геодезичні роботи при спорудженні котлованів і фундаментів
16. Геодезичний контроль точності геометричних параметрів будинків і споруд
17. Виконавче геодезичне знімання
18. Геодезичні спостереження за деформаціями споруд. Геодезичні спостереження за осіданням споруд.
19. Спостереження за горизонтальним зсувом споруд.
20. Геодезичні спостереження за деформаціями споруд. Геодезичні спостереження за осіданням споруд. Спостереження за нахилом споруд

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** старший викладач Косенко Тетяна Володимирівна

**Ухвалено** кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 19.06.2024 р.)

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