



# Поверхневий комплекс гірничих підприємств

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>184 Гірництво</i>
Освітня програма	<i>Геоінженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/очна (вечірня)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ЕКТС, (лекції - 27 год., практичні – 27 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота, розрахункова робота</i>
Розклад занять	<i><a href="http://roz.kpi.ua/">http://roz.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н., проф. Гайко Г.І., <a href="mailto:gayko.kpi@meta.ua">gayko.kpi@meta.ua</a> Практичні заняття: д.т.н., проф. Гайко Г.І., <a href="mailto:gayko.kpi@meta.ua">gayko.kpi@meta.ua</a></i>
Розміщення курсу	<i>Доступний на платформі «Сікорський» (дистанційний ресурс Google classroom). Код доступу надається викладачем на першому занятті.</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Гірничі підприємства мають складний комплекс поверхневих будівель і споруд, який у деяких випадках сягає до 40 % загальної вартості підприємства. Сучасна шахта або рудник – це висококомпанізовані підприємства з видобутку й переробки корисних копалин, причому значну частину виробничих процесів забезпечують будівлі і споруди поверхневого комплексу. Зниження вартості спорудження об'єктів поверхневого комплексу залежить від застосування сучасних методів проектування і будівництва гірничотехнічних споруд, що є предметом вивчення дисципліни.

**Метою** навчальної дисципліни є – здатність розв'язувати задачі інноваційного характеру в області планування та будівництва поверхневого комплексу гірничих підприємств для забезпечення ефективного функціонування технологічного комплексу поверхні шахт, рудників, об'єктів метрополітену та інших підприємств.

**Предметом** вивчення дисципліни є будівлі і споруди поверхневого комплексу – надшахтні копри, будівлі виробничого, адміністративного, енергетичного, транспортного й складського призначення, а також поверхневі споруди метрополітенів.

#### Спеціальні компетентності:

СК2 Здатність до виконання теоретичних і експериментальних досліджень параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничих та геобудівельних підприємств;

СК3 Здатність до розробки і реалізації інноваційних продуктів і заходів щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій гірництва, забезпечення їх конкурентоспроможності;

СК5 – Здатність до організації виробничих процесів і технічного керівництва системами та технологіями гірничих і геобудівельних підприємств;

СК6 – Здатність до виконання проектних робіт спеціальних способів будівництва, об'єктів розробки корисних копалин, вживати спеціальні заходи з реконструкції підземних споруд та гірничих підприємств.

#### **Програмні результати навчання:**

РН7. Виконувати теоретичні та експериментальні дослідження параметрів та режимів функціонування систем і технологій гірничих та геобудівельних підприємств;

РН8. Розробляти та реалізувати інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій гірництва, забезпечення їх конкурентоспроможності;

РН11. Виконувати проектні роботи спеціальних способів будівництва, об'єктів розробки корисних копалин, вживати спеціальних заходів з реконструкції підземних споруд та гірничих підприємств.

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

Дисципліна пов'язана з базовими спеціальними предметами спеціальності 184 Гірництво, зокрема будівельного циклу й потребує від студентів відповідної підготовки з природничих і фахових дисциплін на рівні бакалаврату. При її вивченні використовуються знання та уміння, придбані в дисциплінах «Матеріалознавство та основи будівельної справи», «Будівельні матеріали та конструкції підземних споруд», «Інженерна геологія», «Будівельна механіка», «Геоінженерія мегаполісу» та ін. Згідно структурно-логічної схеми ОПП дисципліна є вхідною до «Спеціальних способів будівництва». Отримані в процесі вивчення дисципліни теоретичні знання та практичні навички необхідно використовувати при підготовці магістерської дисертації.

#### **2. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Об'ємно-планувальні рішення поверхні гірничих підприємств

Тема 2. Генеральний план поверхні гірничих підприємств

Тема 3. Технологічний комплекс головного і допоміжного стовбурів

Тема 4. Надшахтні копри

Тема 5. Транспортні галереї та естакади

Тема 6. Бункери і силоси

Тема 7. Комплекс збагачувальної фабрики

Тема 8. Будівлі і споруди енергетичного призначення і склади

Тема 9. Будівлі адміністративно-допоміжного призначення

Тема 10. Моніторинг і прогнозування надійності будівель і споруд поверхневого комплексу шахти

Тема 10. Поверхневий комплекс споруд метрополітенів

Тема 12. Проектування та будівництво гірничотехнічних будівель і споруд в особливих умовах

#### **Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Рекомендована література**

##### **Основна**

1. Бондаренко В.І., Медяник В.Ю., Руденко М.К., Ковалевська І.К. Вугільна шахта: підручник для вузів. – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. – 360 с.

2. Бизов В.Ф. Проектування гірничих підприємств/ Бібліотека гірничого інженера т. 14. – Кривий Ріг: Мінерал, 2003. – 342 с.
3. Кучерявенко І.А., Вілкул Ю.Г., Ступнік М.І. Проектування підземних рудників. – Кривий Ріг: ВЦ КТУ, 2010. – 332 с.

#### Допоміжна

4. Панкратова Н. Д., Гайко Г. І., Савченко І. О. Розвиток підземної урбаністики як системи альтернативних проектних конфігурацій. Київ : Наукова думка, 2020. 136 с.
5. Самедов А. М., Кравець В. Г. Будівництво міських підземних споруд. Київ : Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», 2011. - 400 с.
6. Баклашов И.В. Проектирование и строительство горнотехнических зданий и сооружений. Горнотехнические здания и сооружения : [Учеб. для вузов по спец. "Шахт. и подзем. стр-во"] / И. В. Баклашов, В. Н. Борисов, А.П. Максимов. - М. : Недра, 1991. - 246 с.
7. Баклашов И.В. Проектирование и строительство горнотехнических зданий и сооружений. Строительные конструкции зданий и сооружений : [Учеб. для вузов по спец. "Шахт. и подзем. стр-во"] / И. В. Баклашов, В. Н. Борисов. - М. : Недра, 1990. - 272 с.
8. Петренко, В. И. Современные технологии строительства метрополитенов в Украине [Текст] / В. И. Петренко, В. Д. Петренко, А. Л. Тюткин. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – 252 с.
9. Бровко Д. В. Забезпечення надійності поверхневого комплексу методом прогнозування технічного стану елементів будівель і споруд / Д. В. Бровко, Б. М. Андреев, В. В. Хворост // Вісник Криворізького національного університету. – Кривий Ріг, 2016. – Вип. 41. – С. 87 – 92.
10. Бровко Д. В. Опыт строительства башенных копров рудных и угольных шахт: монография / Д. В. Бровко, С. А. Жуков, А. Г. Лидневич. – Кривой Рог: Минерал, 2003. – 221 с.
11. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель. – К.: КОНДОР, 2003. – 210 с.
12. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
13. ДБН В.2.3-7-2010 «Споруди транспорту. Метрополітени»

### Навчальний контент

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

Для опанування навчальної дисципліни застосовується *пояснювально-ілюстративний, дослідницький методи навчання та наукова дискусія.*

#### Лекції:

##### **Лекція 1. Об'ємно-планувальні рішення поверхні гірничих підприємств**

Предмет та його структура. Поверхневий комплекс гірничого підприємства. Класифікація будівель і споруд промислової ділянки шахти. Групи А і Б, принципи компоновки. Принцип екологічного зонування. Об'ємно-планувальні рішення. **Література: [1, 2, 6, 9].**

##### **Лекція 2. Генеральний план поверхні гірничих підприємств**

Сутність Генерального плану. Технологічна основа побудови Генерального плану. Основні вузли технологічного комплексу. Основні принципи побудови Генерального плану. Уніфіковані рішення Генеральних планів. Наземний транспорт та інженерні мережі. **Література: [3-6, 9].**

### **Лекція 3. Технологічний комплекс головного і допоміжного стовбурів**

Принцип блокування будівель і споруд. Комплекси будівель і споруд на шахтній поверхні. комплекс головного і допоміжного стовбурів. Будівлі підйомних машин і вентиляторних установок.

**Література: [1, 2, 6].**

### **Лекції 4, 5. Надшахтні копри**

Загальні відомості про копри. Конструктивні рішення металевих копрів. Основні положення розрахунку металевих копрів. Конструктивні рішення баштових копрів. Особливості проектування та будівництва баштових копрів. Конструктивні рішення та розрахунок прохідницьких копрів.

**Література: [1, 2, 6, 7, 10].**

### **Лекція 6. Транспортні галереї та естакади**

Кранові й розвантажувальні естакади. Транспортні й комунікаційні галереї. Пролітні носійні конструкції галерей (ферми). Плоскі й просторові опори галерей та їх фундаменти. Типові конструкції галерей. Нові конструктивні типи, матеріали та способи будівництва галерей.

**Література: [3, 5-7].**

### **Лекція 7. Бункери та силоси**

Класифікація бункерів. Поведінка сипучого матеріалу під час випуску з бункера. Об'ємно-планувальні рішення бункерів. Конструктивні рішення бункерів. Основні положення з розрахунку бункерів. Силоси. Особливості будівництва та експлуатації. **Література: [3, 6].**

### **Лекція 8. Комплекс збагачувальної фабрики**

Типи збагачувальних фабрик та їх функції. Технологічні процеси збагачення вугілля. Дробильно-сортувальне відділення. Головний корпус. Фільтрувально-пресове відділення. Сушильні корпуси. Відстійники й шламозбірники. Брикетні фабрики. Екологічні проблеми збагачувальних фабрик. **Література: [1, 6, 7].**

### **Лекція 9. Будівлі та споруди енергетичного призначення, склади та майстерні**

Котельні, їх типи та основні елементи. Димові труби. Об'ємно-планувальні рішення будівель електропідстанцій. Відкриті розподільчі системи. Будівлі вентиляторів, калориферних і компресорів (типи, конструктивні рішення, способи будівництва). Будівлі складів гірничого обладнання та конструкцій кріплення. Лісний склад. Відкритий вугільний склад. Склад «на колесах» (вагонний склад). Будівлі ремонтних майстерень. **Література: [1, 3, 6, 11].**

### **Лекція 10. Будівлі адміністративно-допоміжного призначення**

Адміністративно-побутовий комбінат (АПБ), його блоки та приміщення. Об'ємно-планувальні рішення АПБ. Конструктивні рішення. Уніфіковані схеми. Сучасний підхід до будівель адміністративно-допоміжного призначення. **Література: [1, 2, 6].**

**Лекція 11. Моніторинг і прогнозування надійності будівель і споруд поверхневого комплексу шахти**

Довговічність і надійність будівель і споруд поверхневого комплексу в сучасних дослідженнях і нормах проектування. Методологія моніторингу та оцінювання технічного стану гірничотехнічних споруд. Прогнозування надійності будівель і споруд поверхневого комплексу в умовах недостатньої інформації про їх технічний стан.

### **Лекція 12. Поверхневий комплекс споруд метрополітенів**

Наземні станції. Наземні вестибюлі. Вагонне депо. Наземні тягові підстанції. Поверхневі гірничі комплекси при будівництві тунелів метрополітенів. **Література: [4, 5, 8, 13].**

### **Лекція 13. Будівництво гірничотехнічних будівель і споруд в особливих умовах**

Особливості будівництва гірничотехнічних будівель і споруд у сейсмічних районах і в районах розповсюдження вічної мерзлоти. Особливості будівництва на макропористих і просідних ґрунтах та на підроблених ділянках. **Література: [4, 6].**

#### Практичні роботи:

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1, 2	Проектування та будівництво конвеєрної галереї. Визначити розрахункові навантаження, прикладені до вузлів ферм пролітної будівлі конвеєрної галереї серії ІС-О1-15. Література: [6], [7].
3, 4, 5	Визначити зусилля в стрижнях фасадної та вітрової ферм конвеєрної галереї серії ІС-О1-15. Прийняти типорозміри конструкцій. Література: [6], [7].
6, 7, 8	Визначити зусилля у вертикальних елементах плоскої опори конвеєрної галереї (згідно з розрахунковими навантаженнями з роботи №1). Література: [6], [7].
9, 10, 11	Обрати тип і розрахувати фундамент під плоску опору конвеєрної галереї (згідно з розрахунковими навантаженнями з роботи №1). Література: [6], [7].
12, 13, 14	Проектування та будівництво вугільного бункера. Розрахувати параметри металевого бункера. Література: [6], [7].

#### Самостійна робота

Самостійна робота студента передбачає:

Підготовку до аудиторних занять – 26 годин;

Підготовку до МКР – 4 години;

Підготовку до заліку – 6 годин.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Оцінка ступеню використання території Генерального плану [4], [6], [9].	4
2	Конвеєрний транспорт на промисловій ділянці гірничих підприємств [1] [2], [6].	2
3	Економічний аналіз типів шахтних копрів [1], [6].	4
4	Нові матеріали і конструкції бункерів [3], [6].	4
5	Будівельні технології спорудження димових труб [3], [5].	4
6	Уніфікація і типізація при будівництві гірничотехнічних будівель і споруд [7].	2
7	Когенераційні енергетичні комплекси вугільної шахти [1], [10].	2
8	Нові підходи до будівництва в сейсмічно небезпечних районах [5], [6].	2
9	Сучасні технології будівництва метрополітенів в Україні [5], [8], [11].	2

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

- у випадку дистанційного навчання на момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom і забезпечена візуальна присутність у режимі відеоконференції;
- студент повинен ознайомитися з силабусом на платформі «Сікорський» (дистанційний ресурс Google classroom), або у системі «Електронний Кампус КПІ»;
- на першому занятті викладач ознайомлює студентів із рекомендаціями щодо організації вивчення та засвоєння результатів навчання;
- на заняттях вітається навчальна активність, попередня обізнаність з питаннями лекції, використання інформаційних технологій для пошуку інформації в інтернеті, діалогові форми спілкування.
- наприкінці семестру надається додаткова можливість здати/перездати контрольні показники;
- політика щодо академічної доброчесності – запозичення матеріалів без посилань на авторські роботи не допускається, спроби плагіату (видавання чужих здобутків за свої) унеможливають отримання заліку;
- 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»;
- за участь у Всеукраїнському конкурсі наукових робіт студенту нараховується 5 (I тур) або 10 (II тур) балів. За написання (публікацію) статті студенту нараховується 5 або 10 балів (відповідно фахове видання України або таке, що входить до Scopus або Web of Science), за публікацію тез доповіді на науковій конференції – 3 бали. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів;

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

**Поточний контроль:** завдання в рамках практичних занять (5 практичних занять × 7 балів = 35 балів), розрахункова робота (15 балів), 2 МКР (проводиться безпосередньо на лекційному занятті, у присутності викладача, 2х25 балів).

Завдання в рамках практичного заняття оцінюються в 7 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 7 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 5 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 3 бали;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

КР складається із двох питань проблемного характеру, які повинні розкрити як базові знання, так і навички їх практичного творчого застосування.

КР оцінюється в 25 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд на застосування сучасних технологічних рішень, нових конструкцій і матеріалів (23-25 балів);
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності (20-23 бали);
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки (13-20 балів);
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

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

**Семестровий контроль:** залік. Умови допуску до заліку: виконані і зараховані практичні роботи та МКР рейтингова оцінка 60 і більше балів. У разі отримання студентом менше 60 балів він виконує залікову роботу.

Залік проводиться в письмовій формі. Залікове завдання складається із 2 теоретичних та 1 практичного завдання.

Відповідь оцінюється за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд;

– «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Для заочної форми навчання

**Поточний контроль:** Практичні роботи, вимоги до них та критерії оцінювання аналогічні як і для очної форми навчання і наведені вище, проте максимальна оцінка кожної роботи складає 10 балів (сумарно – 50 балів).

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

Студенти, які виконали умови допуску здають залік. Сума балів за заліком додається до оцінки за практичні роботи й переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<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

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

**Складено** професором кафедри геоінженерії, д.т.н., проф. Г.І. Гайком

**Ухвалено** кафедрою геоінженерії (протокол № 18 від 17.06.2022 р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 12 від 24.06.2022 р.)