



# МАРКШЕЙДЕРСЬКА СПРАВА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань	<i>Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>184 Гірництво</i>
Освітня програма	<i>Геоінженерія</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кред., 120 год. (27+9+18+66)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / розрахунково-графічна робота / модульні контрольні роботи</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	Лектор: д.т.н., доц. Фролов Олександр Олександрович, <a href="mailto:frolov@geobud.kiev.ua">frolov@geobud.kiev.ua</a> Практичні / Семінарські: д.т.н., доц. Фролов Олександр Олександрович, <a href="mailto:frolov@geobud.kiev.ua">frolov@geobud.kiev.ua</a> Лабораторні: д.т.н., доц. Фролов Олександр Олександрович, <a href="mailto:frolov@geobud.kiev.ua">frolov@geobud.kiev.ua</a>
Розміщення курсу	<i>Google classroom, <a href="https://classroom.google.com">https://classroom.google.com</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Кредитний модуль «Маркшейдерська справа» належить до циклу загальної підготовки та є нормативним освітнім компонентом в процесі підготовки бакалавра гірництва. Він надає знання з визначення просторового розміщення корисних копалин та гірничих виробок, що необхідні для їхнього видобування, підрахунку запасів і втрат корисних копалин та обліку руху запасів, перенесення проектів будівництва в натуру.

*Метою освітнього компоненту є підготовка фахівців, здатних використовувати теоретичні знання і практичні навички з нарисної геометрії та інженерної графіки для складання графічної гірничої, будівельної та маркшейдерської документації і рішення інженерних задач.*

*Предметом навчання є маркшейдерська документація та основні характеристики геометризації родовищ корисних копалин; способи підрахунку та врахування об'ємів гірничих робіт; способи створення опорної і зйомочної мереж пунктів; орієнтувальні з'єднувальні зйомки; задання та контроль напрямку гірничих виробок.*

*Спеціальні компетентності:*

ЗК10. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК4. Здатність до гірничо-геометричного маркшейдерсько-геодезичного забезпечення технологій видобутку корисних копалин, будівництва гірничих підприємств і підземних

споруд, розроблення геолого-маркшейдерської, технічної та обліково-контрольної документації;

*Програмні результати навчання.*

РН7. Застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;

РН8. Розробляти технологічні операції та процеси гірничих підприємств;

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

Дисципліна знаходиться у другій частині структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми підготовки бакалавра зі спеціальності 184 «Гірництво» за освітньою програмою «Геоінженерія».

Вивченню навчальної дисципліни «Маркшейдерська справа» передують дисципліни з програми підготовки бакалаврів зі спеціальності 184 «Гірництво» (**пререквізити**): «Геологія», «Геомеханіка», «Геотроніка».

По завершенню вивчення даної дисципліни, знання, уміння і навички, що отримані за результатами навчання, потрібні для успішного освоєння (**постреквізити**) освітніх компонентів – «Геоінженірінг та тунелювання» та «Геоінженерія мегаполісу».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. МАРКШЕЙДЕРСЬКА ДОКУМЕНТАЦІЯ**

Тема 1.1. Загальні відомості про маркшейдерську документацію.

Зміст та завдання дисципліни. Короткі історичні довідки з розвитку маркшейдерської справи. Організація маркшейдерської служби.

Системи координат, прийняті в маркшейдерській справі. Загальні відомості про маркшейдерську документацію. Склад графічної документації.

### **Розділ 2. ГЕОМЕТРИЗАЦІЯ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Тема 2.1. Складання гіпсометричних графіків.

Загальні відомості про геометризацию. Визначення вихідних даних для складання гіпсометричних графіків. Елементи залягання пластових родовищ. Визначення елементів залягання пласта по трьох точках. Визначення координат точок зустрічі свердловин з поверхнями висячого та лежачого боків пласта.

Тема 2.2. Гіпсометричні проєкції.

План ізопотужностей. План ізоглибин залягання пласта. Складання і віднімання топоповерхонь. Геометризація якісних властивостей родовищ корисних копалин.

### **Розділ 3. ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ, ВРАХУВАННЯ ВИДОБУТКУ І ВТРАТ**

Тема 3.1. Короткі відомості про запаси КК.

Параметри для підрахунку запасів КК. Оконтурювання покладу. Визначення площ. Визначення середньої потужності покладу. Визначення об'ємної маси корисної копалини.

Тема 3.2. Способи підрахунку запасів.

Спосіб середнього арифметичного. Спосіб геологічних блоків. Спосіб експлуатаційних блоків. Спосіб паралельних перерізів. Спосіб ізоліній (спосіб П.К. Соболевського). Спосіб ізоліній (спосіб В.І. Баумана). Маркшейдерські заміри об'ємів гірничих робіт при відкритих розробках. Врахування об'ємів розкритих робіт і видобутку корисної копалини. Врахування втрат розубоження корисної копалини. Класифікація і облік руху запасів на гірничих підприємствах.

## Розділ 4. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ

Тема 4.1. Створення опорної мережі пунктів на гірничому підприємстві.

Метод полігонометрії. Метод аналітичних мереж. Створення зйомочної мережі пунктів. Спосіб аналітичних мереж. Спосіб теодолітних ходів. Спосіб геодезичних засічок. Полярний спосіб. Спосіб прямокутної (експлуатаційної) сітки. Спосіб створних (профільних) ліній. Визначення висот пунктів зйомочної мережі.

Тема 4.2. Методи маркшейдерських зйомок на кар'єрах.

Об'єкти зйомки подробиць на кар'єрі. Маркшейдерські роботи при рекультивациі.

## Розділ 5. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ ЗЙОМКИ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

Тема 5.1. Підземні теодолітні зйомки. Орієнтування підземних виробок.

Рекогносцировка і закріплення теодолітних ходів. Вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів. Вимірювання відстаней в гірничих виробках. Камеральна обробка результатів зйомки. Орієнтування через штольню або похилий ствол. Орієнтування через один вертикальний ствол. Орієнтування за допомогою гірокомпаса.

Тема 5.2. Вертикальна зйомка гірничих виробок.

Вертикальні з'єднувальні зйомки гірничих виробок.

Тема 5.3. Методи нівелювання в підземних гірничих виробках

Геометричне нівелювання в підземних виробках. Тригонометричне нівелювання в підземних виробках. Зйомка підземних гірничих виробок. Задання напрямку в горизонтальній площині. Задання напрямку у вертикальній площині. Задання напрямку для виробок, які проводять зустрічними вибоями.

## Розділ 6. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ГІРНИЧО-ТЕХНІЧНИХ СПОРУД

Тема 6.1. Перенесення геометричних елементів проекту в натуру.

Задачі маркшейдерської служби при будівництві гірничих підприємств і етапи виконання маркшейдерських робіт.

Перенесення геометричних елементів проекту в натуру. Перенесення горизонтального кута. Перенесення відстаней в натуру. Перенесення точки по заданих координатах точки. Закріплення точки на заданій відмітці. Перенесення ліній за заданим ухилом. Розбивка і закріплення центра і осей вертикального ствола. Створення розбивочної мережі на поверхні шахти. Розбивка будівель і споруд, під'їзних доріг.

Тема 6.2. Види маркшейдерських робіт.

Маркшейдерські роботи при проходці та кріпленні гірничих виробок. Маркшейдерські роботи при проходці та кріпленні вертикальних і похилих стволів. Маркшейдерські роботи при розсічці і проведенні приствольних виробок. Перевірка розмірів поперечних перерізів виробок.

## Розділ 7. ЗСУВ ГІРСЬКИХ ПОРІД ПІД ВПЛИВОМ ГІРНИЧИХ РОЗРОБОК ТА МАРКШЕЙДЕРСЬКІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Тема 7.1. Зсув порід під впливом підземних розробок.

Загальні відомості про процес зсуву гірських порід. Параметри зсуву та деформації земної поверхні і фактори, які впливають на них. Умови безпечної підробки споруд, заходи по їх охороні. Маркшейдерські інструментальні спостереження за зсувом гірських порід на поверхні. Маркшейдерські спостереження за зсувом порід в гірничих виробках.

Тема 7.2. Маркшейдерські спостереження.

Зсувні явища при відкритих розробках і маркшейдерські спостереження. Загальні відомості про зсув гірських порід при відкритих розробках, про стійкість і деформацію

укосів. Маркшейдерські спостереження за деформацією укосів. Фактори, які впливають на стійкість бортів укосів. Протизсувні заходи.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Бакка М.Т. Основи маркшейдерської справи / М.Т. Бакка, М.Т. Кириченко – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 124 с.
2. Маркшейдерська справа. Підручник / Г.О. Антипенко, Г.Ф. Гаврюк, В.В. Котенко, В.О. Назаренко – Дніпропетровськ: РВК ДВНЗ "НГУ", 2009. – 154 с.
3. Методичні вказівки до виконання лабораторних практикумів з курсу «Геодезія і маркшейдерська справа». Частина 2. Маркшейдерська справа / М.Т. Кириченко. – К. КПІ, 1995. – 60 с.

##### Факультативна література

4. Бизов В. Ф. Маркшейдерська справа [Текст] : підручник для студ. вищих навч. закл. за напрямком "Гірництво" / В. Ф. Бизов, П. Й. Федоренко. - Кривий Ріг : Мінерал, 2001. - 210 с.
5. Антипенко Г. О. Маркшейдерська справа [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом підготов. "Гірництво" / Г. О. Антипенко [та ін.] ; Держ. вищ. навч. закл. "Нац. гірн. ун-т". - 2-ге вид. - Д.: НГУ, 2011. - 151 с.
6. Геодезія і маркшейдерія. Том 1. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком "Гірництво" / Сидоренко В. Д., Федоренко П. Й., Шолох М. В. та інші – Кривий Ріг: Видавничий центр КТУ, 2008. – 580 с.
7. Геодезія і маркшейдерія. Том 2. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком "Гірництво" / Сидоренко В. Д., Федоренко П. Й., Шолох М. В. та інші – Кривий Ріг: Видавничий центр КТУ, 2008. – 507 с.

##### Інформаційні ресурси

1. Бібліотека НТУУ «КПІ», <http://kpi.ua/library>.
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського, [www.nbuv.gov.ua/](http://www.nbuv.gov.ua/).
3. Національна парламентська бібліотека України, <http://www.nplu.org/>.
4. Державна науково-технічна бібліотека України, [www.gntb.gov.ua](http://www.gntb.gov.ua)

#### Навчальний контент

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

Для опанування навчальної дисципліни застосовуються пояснювально-ілюстративний метод навчання, а саме студенти одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник в "готовому" виді, а також репродуктивний при якому організується діяльність студентів за кількарізним відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю.

#### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<b>Загальні відомості про маркшейдерську документацію.</b> Зміст та завдання дисципліни. Короткі історичні довідки з розвитку маркшейдерської справи. Організація маркшейдерської служби. Системи координат, прийняті в маркшейдерській справі. Загальні відомості про маркшейдерську документацію. Склад графічної документації.

	<p><i>Література:</i> [1, 2].</p> <p><i>СРС:</i> Існуючі системи координат.</p>
2	<p><b>Складання гіпсометричних графіків.</b> Загальні відомості про геометризацію. Визначення вихідних даних для складання гіпсометричних графіків. Елементи залягання пластових родовищ. Визначення елементів залягання пласта по трьох точках. Визначення координат точок зустрічі свердловин з поверхнями висячого та лежачого боків пласта</p> <p><i>Література:</i> [1, 2].</p> <p><i>СРС:</i> Встановлення вихідних даних для складання гіпсометричних графіків.</p>
3	<p><b>Гіпсометричні проєкції.</b> План ізопотужностей. План ізоглибин залягання пласта. Складання і віднімання топоповерхонь. Геометризація якісних властивостей родовищ.</p> <p><i>Література:</i> [1, 2].</p> <p><i>СРС:</i> Методика побудови ізоліній земної поверхні.</p>
4	<p><b>Короткі відомості про запаси КК.</b> Параметри для підрахунку запасів КК. Оконтурювання покладу. Визначення площ покладу. Визначення середньої потужності покладу. Визначення об'ємної маси порід.</p> <p><i>Література:</i> [1, 2].</p> <p><i>СРС:</i> Методика побудови ізоліній земної поверхні.</p>
5	<p><b>Способи підрахунку запасів.</b> Спосіб середнього арифметичного. Спосіб геологічних блоків. Спосіб експлуатаційних блоків. Спосіб паралельних перерізів. Спосіб ізоліній (спосіб П.К.Соболевського). Спосіб ізоліній (спосіб В.І.Баумана). Маркшейдерські заміри об'ємів гірничих робіт при відкритих розробках. Врахування об'ємів розкривних робіт і видобутку корисної копалини. Врахування втрат корисної копалини.</p> <p><i>Література:</i> [1-3].</p> <p><i>СРС:</i> Підрахунок об'ємів розкривних і видобувних робіт.</p>
6	<p><b>Створення опорної та зйомочної мереж пунктів на гірничому підприємстві.</b> Метод полігонометрії. Метод аналітичних мереж. Створення зйомочної мережі пунктів. Спосіб аналітичних мереж. Спосіб теодолітних ходів. Спосіб геодезичних засічок. Полярний спосіб. Спосіб прямокутної (експлуатаційної) сітки. Спосіб створених (профільних) ліній. Визначення висот пунктів зйомочної мережі.</p> <p><i>Література:</i> [1, 2].</p> <p><i>СРС:</i> Державні геодезичні мережі 1-го та 2-го класів.</p>
7	<p><b>Методи маркшейдерських зйомок на кар'єрах.</b> Об'єкти зйомки подробиць на кар'єрі. Методи маркшейдерських зйомок на кар'єрах. Маркшейдерські роботи при рекультивациі земель.</p> <p><i>Література:</i> [1-3].</p> <p><i>СРС:</i> Гірничі виробки на кар'єрах. Способи та методи проведення рекультивациі на кар'єрах.</p>
8	<p><b>Підземні теодолітні зйомки. Орієнтування підземних виробок.</b> Рекогносцировка і закріплення теодолітних ходів. Вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів. Вимірювання відстаней в гірничих виробках. Камеральна обробка результатів зйомки. Орієнтування через штольню або похилий ствол. Орієнтування через один вертикальний ствол. Орієнтування за допомогою гірокомпаса.</p> <p><i>Література:</i> [1-2].</p> <p><i>СРС:</i> Гірничі виробки на підземних гірничих підприємствах.</p> <p>Модульна контрольна робота №1.</p>
9	<p><b>Вертикальна зйомка гірничих виробок. Методи нівелювання в підземних гірничих виробках.</b> Вертикальні з'єднувальні зйомки. Геометричне нівелювання в підземних виробках. Тригонометричне нівелювання в підземних виробках. Зйомка підземних гірничих виробок. Задання напрямку в</p>

	<p>горизонтальній площині. Задання напрямку у вертикальній площині. Задання напрямку для виробок, які проводять зустрічними вибоями.</p> <p><i>Література:</i> [1, 2].</p> <p><i>СРС:</i> Гірничі виробки на підземних гірничих підприємствах. Способи розкриття та підготовки шахтного поля. Існуючі методи нівелювання та тахеометричної зйомки.</p>
10	<p><b>Перенесення геометричних елементів проекту в натуру.</b></p> <p>Перенесення геометричних елементів проекту в натуру. Перенесення горизонтального кута. Перенесення відстаней в натуру. Перенесення точки по заданих координатах точки. Закріплення точки на заданій відмітці. Перенесення ліній за заданим ухилом. Розбивка і закріплення центра і осей вертикального ствола. Створення розбивочної мережі на поверхні шахти. Розбивка будівель і споруд, під'їзних доріг. Розбивка і маркшейдерський контроль при монтажі підйомного комплексу.</p> <p><i>Література:</i> [1-3].</p> <p><i>СРС:</i> Методи маркшейдерських зйомок при будівництві гірничо-технічних та підземних споруд.</p>
11	<p><b>Види маркшейдерських робіт.</b></p> <p>Маркшейдерські роботи при прохідці, кріпленні гірничих виробок. Маркшейдерські роботи при прохідці, кріпленні вертикальних стволів. Маркшейдерські роботи при армуванні ствола. Маркшейдерські роботи при проведенні вертикальних стволів спецспособами. Маркшейдерські роботи при проведенні похилого ствола. Маркшейдерські роботи при розсічці і проведенні приствольних виробок. Перевірка розмірів поперечних перерізів виробок.</p> <p><i>Література:</i> [1].</p> <p><i>СРС:</i> Технологічні процеси при будівництві підземних гірничих виробок.</p>
12	<p><b>Зсув порід під впливом підземних розробок.</b></p> <p>Загальні відомості про процес зсуву гірських порід. Параметри зсуву та деформації земної поверхні і фактори, які впливають на них. Умови безпечної підробки споруд, заходи по їх охороні. Маркшейдерські інструментальні спостереження за зсувом гірських порід на поверхні. Маркшейдерські спостереження за зсувом порід в гірничих виробках.</p> <p><i>Література:</i> [1, 2].</p> <p><i>СРС:</i> Зсувні явища та деформації земної поверхні.</p>
13	<p><b>Маркшейдерські спостереження.</b></p> <p>Зсувні явища при відкритих розробках і маркшейдерські спостереження. Загальні відомості про зсув гірських порід при відкритих розробках, про стійкість і деформацію укосів. Маркшейдерські спостереження за деформацією укосів. Фактори, які впливають на стійкість бортів укосів. Поняття про методи розрахунку стійкості бортів укосів. Протизсувні заходи.</p> <p><i>Література:</i> [1-3].</p> <p><i>СРС:</i> Фізико-механічні властивості масивів гірських порід.</p> <p>Модульна контрольна робота №2.</p>

### Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість ауд. годин
1	<p>Підготовка даних для винесення проекту на місцевість.</p> <p><i>Література:</i> [3], робота № 2, с. 13-15.</p> <p><i>СРС:</i> Пряма та зворотна геодезичні задачі.</p>	2
2	<p>Розв'язання маркшейдерських інженерних задач з використанням маркшейдерських планів.</p> <p><i>Література:</i> [3], робота № 4, с. 22-27.</p> <p><i>СРС:</i> Побудова вертикальних розрізів. Визначення ухилу виробок.</p>	2
3	<p>Розбиття розкривної траншеї і уступів кар'єру.</p>	3

	<i>Література:</i> [3], робота № 7, с.34-39. <i>СРС:</i> Основні розкривні та підготовчі гірничі виробки на кар'єрах.	
4	Побудова охоронних ціликів під будови і споруди. <i>Література:</i> [3], робота № 9, с.42-48. <i>СРС:</i> Параметри зсуву гірських масивів.	2

### Лабораторні заняття

№ з/п	Назва лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Прилади і інструменти для маркшейдерських зйомок. Вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів та перевищень. <i>Література:</i> [3], робота № 1, с. 4-12. <i>СРС:</i> Способи вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів.	4
2	Ознайомлення з маркшейдерською документацією для гірничих робіт. Встановлення елементів залягання пластових родовищ корисних копалин. <i>Література:</i> [3], робота № 3, с. 15-22. <i>СРС:</i> Умовні позначення на планах гірничих робіт.	4
3	Визначення координат точки зустрічі свердловини з пластом. Побудова гірничо-геометричних графіків. <i>Література:</i> [3], робота № 5, с. 27-30. <i>СРС:</i> Геометризація родовищ корисних копалин.	4
4	Підрахунок геологічних запасів корисної копалини і об'єму розкриття. <i>Література:</i> [3], робота № 5, с.27-34. <i>СРС:</i> Способи підрахунку запасів корисних копалин.	6

### 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента є основним засобом засвоєння навчального матеріалу у вільний від навчальних занять час і містить:

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до лекцій	13
2	Підготовка до практичних занять	5
3	Підготовка до лабораторних занять	18
4	Підготовка до МКР (дві МКР по 2 год)	4
5	Підготовка до екзамену	26

№ з/п	Назва теми, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Існуючі системи координат. <i>Література:</i> [1, 2, 4-7].	5
2	Встановлення вихідних даних для складання гіпсометричних графіків. <i>Література:</i> [1-3].	5
3	Методика побудови ізоліній земної поверхні. <i>Література:</i> [1, 2, 6, 7].	5
4	Методика побудови ізогіпс підшви покладу, ізопотужностей. <i>Література:</i> [1, 2, 6, 7].	5
5	Підрахунок об'ємів розкривних і видобувних робіт. <i>Література:</i> [1, 2, 4-7].	5
6	Державні геодезичні мережі 1-го та 2-го класів. <i>Література:</i> [1-3].	6
7	Гірничі виробки на кар'єрах. Способи проведення рекультивациі на кар'єрах. <i>Література:</i> [1-3].	5
8	Гірничі виробки на підземних гірничих підприємствах. <i>Література:</i> [1-3].	7

Підготовка до модульної контрольної роботи №1.		
9	Гірничі виробки на підприємствах. Способи розкриття та підготовки шахтного поля. Існуючі методи нівелювання та тахеометричної зйомки. <i>Література:</i> [1, 2, 4-7].	5
10	Методи маркшейдерських зйомок при будівництві гірничих споруд. <i>Література:</i> [1-3].	6
11	Технологічні процеси при будівництві підземних гірничих виробок. Зсувні явища та деформації земної поверхні. <i>Література:</i> [1, 2, 4-7].	5
12	Фізико-механічні властивості масивів гірських порід. <i>Література:</i> [4, 6,7]. Підготовка до модульної контрольної роботи №2.	7

## Політика та контроль

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

Методика вивчення дисципліни полягає в наданні теоретичного матеріалу на лекційних заняттях, який потім закріплюється на практичних та лабораторних заняттях шляхом розв'язання окремих задач. Теоретичний матеріал надається у формі конспекту лекцій. При самостійному опрацюванні окремих тем, при пошуку певної інформації застосовується аналітичний огляд ресурсів. Рівень підготовки студента з дисципліни визначається за результатами модульних контрольних робіт, а також в процесі індивідуальної співбесіди при складанні екзамену. Для опанування навчальної дисципліни застосовується пояснювально-ілюстративний та репродуктивний метод навчання.

Основні цілі проведення модульних контрольних робіт:

краще засвоєння лекційного матеріалу;

перевірка ступеня засвоєння отриманих знань;

розвиток умінь використовувати отримані знання для вирішення певних задач.

Планується проведення двох модульних контрольних робіт (МКР) перед проведенням кожної семестрової атестації студентів. До першої МКР входить перелік завдань з перших чотирьох розділів. До другої МКР входять завдання з наступних розділів.

МКР проводяться на лекційних заняттях по 1-й академічній годині. На підготовку до модульної контрольної роботи заплановано по 2 год СРС на кожну роботу.

МКР складається з окремих трьох завдань теоретичного курсу для кожного студента індивідуально.

Комплект контрольних завдань для модульних контрольних робіт наведено в п. 9.

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

*Поточний контроль: Модульна контрольна робота, відповіді на практичних заняттях, експрес-контролі.*

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

*Семестровий контроль: екзамен*

1. Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується зі 100 балів, з них 52 бали складає стартова складова. Стартовий рейтинг складається з балів, що студент отримує за:

– експрес-контроль на лекції (13 лекційних занять по 1 балу);

– робота на практичних заняттях (4 занять по 1 бали);

– виконання та захист лабораторних робіт (9 занять по 1 балу);

– контрольні роботи (МКР поділяється на дві контрольні роботи тривалістю по одній акад. годині) – 2×8 балів=16 балів;

– розрахунково-графічна робота (10 балів)



## 2. Критерії нарахування балів.

2.1. Експрес-контроль на лекції – 1 бал за правильну відповідь;

2.2. Робота на практичних заняттях – оцінюється в 1 бал:

– 1 бал – повна і достатньо повна відповідь;

– 0 балів – відповідь відсутня або не вірна.

2.3. Захист лабораторних робіт (9 занять по 1 балу):

– 1 бал – повна і достатньо повна відповідь;

– 0 балів – відповідь відсутня або не вірна.

2.4. Загальна модульна контрольна робота поділяється на дві МКР – кожна оцінюється максимально по 8 балів (2×8 балів = 16 бали):

– «відмінно» – відповідь повна – 7...8 балів;

– «добре» – відповідь з незначними недоліками – 5...6 балів;

– «задовільно» – відповідь часткова, задовільна – 3...4 балів;

– «незадовільно» – відповідь незадовільна – 0...2 балів.

2.5. Захист розрахунково-графічної роботи – 10 балів.

3. Календарна атестація студентів (на 8 та 14 тижнях семестрів) проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації («ідеальний студент»), студент вважається атестованим. В іншому випадку в атестаційній відомості виставляється «не атестовано». Також не атестується студент у разі невиконання семестрового індивідуального завдання, термін подання якого був до тижня проведення атестації, або не виконав всі, заплановані на цей час, лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми).

Умовою першої атестації є отримання не менш ніж 13 балів. Умовою другої атестації є отримання не менш ніж 24 бали.

4. Необхідною умовою допуску до екзамену є здача теоретичного матеріалу пропущених лекцій, відроблення практичних та лабораторних занять та стартовий рейтинг не менше 25 балів.

5. На екзамені студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 16 балів за такими критеріями:

– «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 16-15 балів;

– «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності (повне вирішення завдання з незначними неточностями) – 14-12 балів;

– «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 11-10 балів;

– «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

6. Сума стартових балів та балів за екзаменаційну контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконання умов допуску до екзамену	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

## *Комплект контрольних завдань для модульних контрольних робіт*

### *МКР №1:*

1. Маркшейдерська справа: визначення та основні задачі.
2. Системи координат, які прийняті в маркшейдерії; їх сутність.
3. Склад маркшейдерської та графічної документації.
4. Геометризація родовищ корисних копалин, гірничо-геометричні графіки.
5. Елементи залягання пластових родовищ, їх визначення.
6. Визначення координат точок зустрічі свердловин з пластом.
7. Структурні графіки. Принцип побудови планів ізогіпс підосви, ізопотужностей та ізоглибин залягання пласта.
8. Геометризація якісних властивостей родовищ корисних копалин.
9. Короткі відомості про запаси корисних копалин.
10. Оконтурювання покладу.
11. Визначення площ покладу.
12. Визначення середньої потужності покладу.
13. Визначення об'ємної маси корисних копалин.
14. Способи підрахунку запасів корисних копалин.
15. Маркшейдерські заміри об'ємів гірничих робіт.
16. Врахування об'ємів розкритих робіт і облік видобутку корисних копалин.
17. Врахування втрат корисних копалин. Класифікація і облік руху запасів.
18. Методи створення опорної мережі пунктів на гірничому підприємстві.
19. Способи створення зйомочної мережі пунктів.

### *МКР №2:*

20. Способи маркшейдерських зйомок на кар'єрах.
21. Об'єкти зйомки подробиць на кар'єрі.
22. Маркшейдерські роботи при дражних і гідравлічних розробках та при рекультивації земель.
23. Підземні теодолітні зйомки.
24. Орієнтувальні з'єднувальні зйомки: геометричні способи орієнтування.
25. Орієнтувальні з'єднувальні зйомки: орієнтування за допомогою гірокомпаса.
26. Вертикальна зйомка гірничих виробок.
27. Зйомка нарізних і очисних підземних виробок.
28. Задання напрямку для гірничих виробок у вертикальній і горизонтальній площинах.
29. Задання напрямку для гірничих виробок, які проводяться зустрічними вибоями.
30. Перенесення геометричних елементів проекту будівництва в натуру: горизонтального кута, відстаней та точок по заданих координатах.
31. Перенесення геометричних елементів проекту будівництва в натуру: закріплення точки на відмітці, перенесення ліній за заданим ухилом.
32. Перенесення геометричних елементів проекту будівництва в натуру: розбивка та закріплення центра і осей вертикального ствола; створення розбивочної мережі на поверхні шахти, розбивка будівель і споруд.
33. Маркшейдерські роботи при проходці гірничих виробок.
34. Загальні відомості про зсув гірських порід. Параметри зсуву та деформації земної поверхні. Умови безпечної підробки споруд та заходи по їх охороні.
35. Маркшейдерські спостереження за зсувом гірських порід на поверхні та в гірничих виробках при підземній розробці.
36. Зсувні явища і маркшейдерські спостереження за ними при відкритих розробках.

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

**Складено** д.т.н., доц. Фролов Олександр Олександрович, frolov@geobud.kiev.ua

**Ухвалено** кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 29 червня 2022 року)

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