

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра геофізичних методів розвідки



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Довбніч М.М.

« 05 » жовтня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Гравірозвідка»**

Галузь знань .....	10 Природничі науки
Спеціальність .....	103 Науки про Землю
Рівень вищої освіти .....	перший (бакалаврський)
Ступінь .....	бакалавр
Статус .....	вибіркова
Загальний обсяг .....	8 кредити ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю .	екзамен
Термін викладання .....	5-й та 6-й семестри
Мова викладання .....	українська

Викладачі: проф. Логвін Василь Миколайович

продовжено: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Гравірозвідка» для бакалаврів спеціальностей 103 Науки про Землю / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. геофізичних методів розвідки. Дніпро : НТУ «ДП», 2021. 15 с.

Розробник:

- Логвін Василь Миколайович – доцент, кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри геофізичних методів розвідки.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 103 «Науки про Землю» (протокол № 1 від 04.10.2021).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій щодо методів спостережень елементів гравітаційного поля Землі, обробки результатів спостережень та інтерпретації гравітаційних аномалій в конкретних фізико-геологічних умовах.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<b>Дисциплінарні результати навчання (ДРН)</b>	
<b>шифр ДРН</b>	<b>зміст</b>
ДРН 1	Розуміти теоретичні (фізико-математичні) основи геофізичного методу гравірозвідки та особливості його застосування при геологічних дослідженнях
ДРН 2	Знати загальні фізичні основи приладів для виміру елементів гравітаційного поля
ДРН 3	Орієнтуватися в методиках та техніці виконання гравіметричних зйомок
ДРН 4	Виконувати обробку польових і лабораторних гравіметричних спостережень та представляти результати
ДРН 5	Мати уяву про цілі, підходи до проектування та виконання гравіметричних зйомок
ДРН 6	Розуміти сучасну методологію аналізу (інтерпретації) гравітаційних аномальних полів з метою геологічного вивчення територій
ДРН 7	Знати та застосовувати основні методи інтерпретації гравітаційних аномалій
ДРН 8	Знати практичні можливості методу гравірозвідки при вирішенні конкретних геологічних та інженерно-геологічних задач

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Здобуті результати навчання</b>
Б1 Вища математика	Знати властивості рядів та послідовностей.
Б2 Фізика	Виконувати обчислення похідних та інтегралів.
Б3 Інформатика	Виконувати аналіз функцій однієї та багатьох змінних.
Ф1 Загальна геологія	Знати і застосовувати основні теореми геометрії, алгебри та тригонометрії
Ф3 Геодезія з основами топографії та картографії	Знати основні фізичні закони
Ф4 Структурна геологія та геокартування	Знати загальну будову Землі
Ф5 Петрографія	Знати особливості будови та формування осадового чохла та фундаменту
Ф8 Геологія родовищ корисних копалин	Мати уяву про особливості тектогенезу
Ф11 Методи обробки геоданих	Знати систематику кристалічних та осадових порід
С2 Геофізичні методи досліджень	Розуміти основні гіпотези походження кристалічних та осадових порід в земній корі
	Розуміти методи обробки і інтерпретації геофізичних даних для аналізу природних систем і об'єктів

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	160	52	108	-	-	16	144
практичні	40	14	26	-	-	4	36
лабораторні	40	12	28	-	-	4	36
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	240	78	82	-	-	24	216

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
<b>ПЕРША ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)</b>		<b>120</b>
ЛЕКЦІЇ		<b>80</b>
<b>1 Теоретичні основи гравірозвідки</b>		
ДРН 1	<b>1.1 Гравітаційне поле Землі</b> Закон всесвітнього тяжіння. Поняття напруженості поля. Напруженість поля об'ємних, поверхневих і лінійних мас. Потенційна функція. Потенціал поля об'ємних, поверхневих і лінійних мас. Відцентрова сила і її потенціал. Сила тяжіння і її потенціал. Другі похідні потенціалу, їх фізичний зміст	6
ДРН 1	<b>1.2 Нормальне поле сили тяжіння</b> Потенціал сили тяжіння в сферичних координатах. Фігура Землі, геоїд, сила тяжіння на геоїде. Теорема Клеро. Формули нормальної сили тяжіння	6
ДРН 1, ДРН 4	<b>1.3 Редукції й аномалії сили тяжіння</b> Аномальне гравітаційне поле Землі. Основні редукції сили тяжіння. Поправка за висоту. Аномалія у вільному повітрі. Поправка за проміжний шар. Поправка Буге. Аномалія Буге. Визначення щільності проміжного шару. Метод Нетельтона. Стандартизація щільності проміжного шару. Особливості редукування вимірів сили тяжіння на море та у підземних виробітках. Поправка за вплив рельєфу місцевості. Обчислення поправок за рельєф	6
<b>2 Апаратура та техніка виміру елементів гравітаційного поля</b>		
ДРН 2	<b>2.1 Основні методи виміру сили тяжіння</b> Абсолютні виміри сили тяжіння маятниками та балістичним методом. Відносні виміри сили тяжіння маятниками і струнними гравіметрами. Статичні відносні методи виміру сили тяжіння на основі пружинних ваг. Основне рівняння пружинних ваг. Неастровані та астровані системи пружинних ваг	6
ДРН 2	<b>2.2 Устрій гравіметрів</b> Польові гравіметри (кварцові та металеві). Телекеровані гравіметри (донні та свердловинні)	6

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ДРН 2	<b>2.3 Вимір сили тяжіння в русі</b> Основні труднощі виміру сили тяжіння на підставі, що рухається. Поправка Етвеша. Устрій морських набортних гравіметрів та аерогравіметрів	6
ДРН 2	<b>2.4 Іспит і регулювання наземних гравіметрів</b> Підготовка гравіметра до роботи. Еталонування гравіметрів	4
ДРН 2	<b>2.5 Вимір градієнтів сили тяжіння</b> Вимір горизонтальних градієнтів сили тяжіння гравітаційним варіометром і градієнтометром. Вимір вертикального градієнта сили тяжіння	4
<b>3 Методика і техніка гравіметричних зйомок</b>		
ДРН 3	<b>3.1 Види гравіметричних зйомок</b> Основні інструктивні вимоги до параметрів гравіметричних зйомок (масштаб зйомки, густина сітки спостереження, точність зйомки, перетин ізонамал карт). Залежність густоти мережі і точності гравіметричних спостережень від геологічних задач і масштабу зйомки. Етапи виконання гравіметричних спостережень на ділянці робіт	6
ДРН 3	<b>3.2 Створення мережі опорних гравіметричних пунктів</b> Необхідність створення опорної сітки. Світова та державні опорні мережі гравіметричних пунктів. Польові опорні гравіметричні мережі. Методика спостережень на опорній гравіметричній мережі (центральна, полігональна, двоступенева)	6
ДРН 3	<b>3.3 Спостереження з гравіметрами на рядовій мережі</b> Методика і техніка спостережень з гравіметром на рядовій мережі. Контроль якості вимірювань на пунктах рядової мережі. Особливості виконання гравіметричної зйомки на морі з донними і морськими набортними гравіметрами	6
<b>4 Обробка та представлення результатів гравіметричних спостережень</b>		
ДРН 4	<b>4.1 Обробка вимірів на опорній мережі</b> Облік зсуву нуля-пункту по повторних вимірах. Оцінка точності вимірів у рейсі. Вирівнювання опорної мережі. Оцінка точності опорної мережі, що вирівняна	6
ДРН 4	<b>4.2 Обробка вимірів на рядовій мережі</b> Облік зсуву нуля-пункту в ланці рейсу. Обчислення гравітаційних аномалій. Оцінка точності аномальних значень сили тяжіння. Звітні матеріали щодо рядової зйомки	6
ДРН 5	<b>4.3 Проектування гравіметричних зйомок</b> Цілі проектування гравіметричних зйомок. Параметри гравіметричної зйомки, що проектується та методика їх розрахунку. Топографо-геодезичні роботи при гравіметричній зйомці. Зміст проекту гравіметричних робіт	6
<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>		<b>40</b>
ДРН 2	Вивчення устрою гравіметрів, їх регулювання і виміри сили тяжіння	8
ДРН 2	Еталонування гравіметра	8
ДРН 4	Обробка спостережень із гравіметрами	8
ДРН 4	Вирівнювання опорних гравіметричних сіток	8

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ДРН 1, ДРН 4	Обчислення аномалій. Складання каталогу. Побудова карт ізоаномал	8
<b>ДРУГА ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)</b>		<b>120</b>
<b>ЛЕКЦІЇ</b>		<b>60</b>
<b>5 Методологія інтерпретації гравітаційних аномалій</b>		
ДРН 6	<b>5.1 Вихідні представлення елементів гравітаційного поля</b> Інтегральні представлення поля тримірних та двомірних мас. Комплексна напруженість поля двомірних мас. Представлення поля у виді перетворення Фур'є. Представлення поля рядами	4
ДРН 6	<b>5.2 Еквівалентність, одиничність і коректність у зворотних задачах гравірозвідки</b> Прості еквівалентні розподіли мас. Еквівалентні структурні розподіли мас. Лема Пуанкаре про вимітання мас. Епсилон-еквівалентні розподіли мас. Теореми одиничності у зворотних задачах гравірозвідки	4
ДРН 6	<b>5.3 Ідеї (принципи), використовувані в інтерпретації гравітаційних аномалій</b> Ідея модельності. Ідея параметризації. Ідея оптимальності. Ідея системності. Метод інтерпретаційної моделі. Загальна схема інтерпретаційного процесу	4
<b>6 Рішення прямої задачі гравірозвідки</b>		
ДРН 7	<b>6.1 Аналітичні вирази елементів поля для найпростіших моделей мас:</b> куля, матеріальний стрижень, круговий циліндр, пластина	4
ДРН 7	<b>6.2 Обчислення елементів гравітаційного поля для окремих випадків багатогранника:</b> вертикальна ступінь, прямокутний паралелепіпед, двомірні маси полігонального перетину, багатогранник загального виду	4
ДРН 7	<b>6.3 Обчислення елементів поля складних розподілів мас апроксимаційним способом</b> Апроксимації мас і полів при рішенні прямої задачі гравірозвідки. Обчислення поля тримірних мас способом Тальвані і Юїнга. Поле вертикальної піраміди. Поле горизонтальної піраміди. Апроксимація шаруватого середовища	4
<b>7 Трансформації гравітаційних аномалій</b>		
ДРН 7	<b>7.1 Основні задачі і типи трансформації аномалій</b> Розв'язувані геологічні задачі та основні типи трансформації аномалій. Необхідність поділу аномального поля. Регіональний фон та локальні аномалії. Згладжуванні і залишкові аномалії	4
ДРН 7	<b>7.2 Згладжування аномалій з метою фільтрації спостережень</b> Згладжування аномалій шляхом осереднення. Фізичний зміст залишкових аномалій. Згладжування аномалій шляхом апроксимації їх поліномами і раціональними функціями	4
ДРН 7	<b>7.3 Аналітичне продовження поля в задачах трансформації</b> Формулювання граничних задач Дірихле і Неймана.	4

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	Продовження двомірних і тримірних полів у верхній півпростір на основі рішення граничної задачі Дірихле. Фізичний зміст продовжених і залишкових аномалій. Схеми продовження поля в нижній півпростір. Особливі точки продовженого поля та їх зв'язок з формою мас, що обурюють	
ДРН 7	<b>7.4 Обчислення похідних гравітаційних аномалій</b> Застосування похідних при локалізації джерел аномалій. Методи обчислення похідних. Метод $\delta$ -функції Андреева. Метод Саксова і Нігарда	4
<b>8 Методи рішення зворотної задачі гравірозвідки</b>		
ДРН 7	<b>8.1 Значення найпростіших моделей для теорії і практики інтерпретації гравітаційних аномалій</b> Метод характерних крапок оцінки параметрів мас. Інтегральний метод оцінки параметрів моделей	4
ДРН 7	<b>8.2 Інтерпретація полів складних моделей мас</b> Метод підбора складних розподілів мас. Критерії підбора. Оптимізація рішення зворотної задачі. Лінійна щодо щільності зворотна задача гравірозвідки. Лінеарізована зворотна задача для контактної поверхні. Метод геологічного редукування	4
<b>9 Застосування методу гравірозвідки при вирішенні геологічних задач</b>		
ДРН 8	<b>9.1 Гравітаційний метод у регіональних дослідженнях</b> Тектонічне районування території. Ізостазія й ізостатичні гіпотези. Вивчення глибинної будівлі земної кори і верхньої мантії. Підбор складних щільнісних моделей земної кори на геотраверсах	4
ДРН 8	<b>9.2 Гравітаційний метод при пошуках і розвідці корисних копалин</b> Застосування при геологічному картуванні. Пошуки і розвідка рудних родовищ. Пошуки і розвідка нафтогазових структур в осадовій товщі	4
ДРН 8	<b>9.3 Гравітаційний метод при рішенні інженерно-геологічних задач</b> Застосування при проектуванні трас і великих будівельних споруджень. Застосування в шахтах при пошуку сліпих рудних тіл. Застосування в шахтах для рішення гірничотехнічних задач. Застосування при вивченні зсувів і інших інженерно-геологічних задач	4
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>		<b>60</b>
ДРН 7	Обчислення елементів гравітаційного поля для стандартних і нестандартних розподілів мас	8
ДРН 7	Фізичний зміст осереднення гравітаційних аномалій	6
ДРН 7	Аналітичне продовження елементів гравітаційного поля	4
ДРН 7	Обчислення похідних гравітаційних аномалій	6
ДРН 7	Оцінка маси і координат центра тяжіння інтегральним методом	6
ДРН 7	Лінійна щодо щільності зворотна задача гравірозвідки	6
<b>РАЗОМ</b>		<b>240</b>



## 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів.

#### Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР за бажанням студента
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;</li> <li>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul>	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; – здатність	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>– виявляти проблеми;</li> <li>– формулювати гіпотези;</li> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; – здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	неточності при реалізації однієї вимоги	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>– відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>– здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## **7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технічні засоби навчання.

Excel

Спеціальні обчислювальні програми за фахом

Дистанційна платформа MOODLE.

## **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Анікеєв, С. Г. Гравірозвідка : підруч. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. 173 с.
2. Анікеєв С. Г. Гравімагніторозвідка при пошуках нафтогазових родовищ : підруч. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. 218 с.
3. Анікеєв, С. Г., Степанюк В. П. Гравірозвідка і магніторозвідка : навч. посіб. 2-е вид. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2008. 242 с.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«Гравірозвідка»**  
для спеціальності 103 Науки про землю

Розробник:

Василь Миколайович Логвін

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19