

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
«Електророзвідка»

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	103 Науки про Землю
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма	Геологія
Статус	Вибіркова
Загальний обсяг	8 кредитів ECTS (240 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	7 та 8-й семестри
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Лозовий А.Л.

Пролонговано: 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 «Електророзвідка» для бакалаврів спеціальності 103 «Науки про землю» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. Геофізичних методів розвідки. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 14 с.
Розробник – Лозовий А.Л.

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	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій щодо методів спостережень електромагнітних полів, обробки результатів спостережень та їх інтерпретації в конкретних фізико-геологічних умовах.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН 1	Розуміти теоретичні (фізико-математичні) основи методів електророзвідки та особливостей їх застосування при геологічних побудовах
ДРН 2	Знати загальні фізичні основи апаратури та приладів для методів електророзвідки
ДРН 3	Орієнтуватися в методиках та техніці методів електророзвідки
ДРН 4	Виконувати обробку спостережень та представляти результати методів електророзвідки
ДРН 5	Мати уяву про цілі, підходи до проектування та виконання методів електророзвідки
ДРН 6	Розуміти сучасну методологію аналізу (інтерпретації) методів електророзвідки з метою геологічного вивчення територій
ДРН 7	Знати та застосовувати основні засоби інтерпретації методів електророзвідки
ДРН 8	Знати практичні можливості методів електророзвідки при вирішенні конкретних геологічних та інженерно-геологічних задач

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
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
ПЕРША ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)		120
ЛЕКЦІЇ		80
ДРН 1,2,3,4,5	Вступ Сутність Електророзвідки і задачі, які вона розв'язує. Деякі відомості з історії розвитку Електророзвідки. Класифікація методів Електророзвідки.	6
ДРН 1,2,3,4,5	1. Електромагнітні властивості гірських порід 1.1 Питомий електричний опір гірських порід та руд 1.2 Поляризація гірських порід та руд. 1.3. Діелектрична проникність гірських порід та руд. 1.4. Магнітна проникність гірських порід та руд.	12
ДРН 2	2. Електророзвідувальна апаратура та обладнання 2.1. Основні функціональні вузли та блоки типової електророзвідувальної апаратури. 2.2. Апаратура для вимірювання постійних електричних полів. 2.3. Апаратура для вимірювання низькочастотних електричних полів. 2.4. Основне електророзвідувальне обладнання.	12
ДРН 1,2,3,4,5	3. Методи полів фізико-хімічного походження 3.1. Фізичні основи методу природного поля (ПП). Методика та техніка польових робіт методом ПП. Обробка та інтерпретація даних методу ПП. Область застосування методу ПП. 3.2. Фізичні основи методу викликаного поляризації (ВП). Методика та техніка польових робіт методом ВП. Обробка та інтерпретація даних методу ВП. Область застосування методу ВП	10
ДРН 1,2,3,4,5	4. Методи електророзвідки на постійному струмі 4.1 Фізичні основи методу вертикального електричного	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	зондування (ВЕЗ). Методика та техніка польових робіт методом ВЕЗ. Обробка та інтерпретація даних методу ВЕЗ. Область застосування методу ВЕЗ. 4.2 Фізичні основи методу заряду (МЗ). Методика та техніка польових робіт методом МЗ. Обробка та інтерпретація даних методу МЗ. Область застосування методу МЗ. 4.3 Фізичні основи методу електричної томографії (ЕТ). Методика та техніка польових робіт методом ЕТ. Обробка та інтерпретація даних методу ЕТ. Область застосування методу ЕТ.	
ДРН 1,2,3,4,5	5. Низькочастотні методи електророзвідки 5.1 Фізичні основи методу частотного електричного зондування (ЧЕЗ). Методика та техніка польових робіт методом ЧЕЗ. Обробка та інтерпретація даних методу ЧЕЗ. Область застосування методу ЧЕЗ. 5.2 Фізичні основи методу магнітотелуричного зондування (МТЗ). Методика та техніка польових робіт методом МТЗ. Обробка та інтерпретація даних методу МТЗ. Область застосування методу МТЗ.	10
ДРН 1,2,3,4,5	6. Імпульсні методи електророзвідки 6. 1 Фізичні основи методу перехідних процесів (МПП). Методика та техніка польових робіт методом МПП. Обробка та інтерпретація даних методу МПП. Область застосування методу МПП. 6.2 Фізичні основи методу зондування становлення поля (ЗС). Методика та техніка польових робіт методом ЗС. Обробка та інтерпретація даних методу ЗС. Область застосування методу ЗС.	10
ДРН 1,2,3,4,5	7. Високочастотні методи електророзвідки 7.1 Фізичні основи методу радіохвильового просвічування (РХП). Методика та техніка польових робіт методом РХП. Обробка та інтерпретація даних методу РХП. Область застосування методу РХП. 7.2 Фізичні основи методу дипольного індукційного профілювання (ДП). Методика та техніка польових робіт методом ДП. Обробка та інтерпретація даних методу ДП. Область застосування методу ДП.	10
ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ		40
ДРН 2	Устрій, принцип дії і робота апаратури АЕ-72	4
ДРН 2	Устрій, принцип дії і робота апаратури ЕІН-204	6
ДРН 1,2,3,4,5	Зондування методом ВЕЗ.	4
ДРН 1,2,3,4,5	Зондування методом ЕТ.	6
ДРН 2	Устрій, принцип дії і робота апаратури МТУ-5А	10
ДРН 1,2,3,4,5	Зондування методом МТЗ.	10
ДРУГА ЧАСТИНА (СЕМЕСТР)		120

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ЛЕКЦІЇ		80
ДРН 8	8. Застосування електророзвідки при пошуках та розвідці родовищ 8.1 Нафта та газ 8.2 Вугільні родовища 8.3 Рудні та нерудні родовища	20
ДРН 8	9. Застосування електророзвідки при рішенні задач інженерної геології та гідрогеології 9.1 Пошуки та розвідка підземних вод. 9.2 Дослідження оснований під споруди 9.3 Гідромеліоративні дослідження	10
ДРН 7	10. Цифрова обробка електричних сигналів 10.1 Пакет програм MATLAB 10.2 Процедури спектрального аналізу 10.2 Процедури фільтрації 10.4 Графічні процедури	20
ДРН 7	11 Калібровка електророзвідувальної апаратури та індукційних магнітних датчиків	10
ДРН 7	12 Обробка результатів спостережень 12.1 Метод ЧЕЗ 12.2 Метод МТЗ 12.3 Метод ЗС	20
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		40
ДРН 7	1. Моделювання кривих ВЕЗ для горизонтально-шаруватого середовища, та псевдо-двовимірне моделювання типових геологічних розрізів.	4
ДРН 7	2. Моделювання кривих ЧЕЗ для горизонтально-шаруватого середовища, та псевдо-двовимірне моделювання типових геологічних розрізів.	4
ДРН 7	3. Моделювання кривих МТЗ для горизонтально-шаруватого середовища, та псевдо-двовимірне моделювання типових геологічних розрізів.	6
ДРН 7	4. Інтерпретація даних ВЕЗ вдовж профілю спостережень	6
ДРН 7	5. Інтерпретація даних ЧЕЗ вдовж профілю спостережень	10
ДРН 7	6. Інтерпретація даних МТЗ вдовж профілю спостережень	10
РАЗОМ		240

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 мобільних студентів.

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 7-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах 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 під час
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		

або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи	екзамену за бажанням студента
----------------------------------	--	----------------------------------

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 дескрипторам, 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 під час екзамену 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 кожного дескриптора 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 магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки	
Знання			
<p>♦ концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень;</p> <p>♦ критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</p>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:	95-100	
	- концептуальних знань;		
	- високого ступеню володіння станом питання;		
	- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності		
	Відповідь містить негрубі 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		
Уміння			
<p>розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів</p>	Відповідь характеризує уміння:	95-100	
	- виявляти проблеми;		
	- формулювати гіпотези;		
	- розв'язувати проблеми;		
- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;	90-94		
- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;			
- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання			
Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками			
Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89		
Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84		

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
<p>♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності;</p> <p>♦ здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p>	74-79

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Автономність та відповідальність</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ◆ управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах; ◆ відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб; ◆ здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) управління комплексними проектами, що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації <p>Упевнене володіння компетенціями менеджменту</p>	<p>95-100</p> <p>90-94</p>

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	особистості (не реалізовано дві вимоги)	
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.
Дистанційна платформа MOODL.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

8.1. Основна

1. Електрометрія / Е. Д. Кузьменко, С. М. Кулик, П. Г. Пігулевський ; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу, Ін-т геофізики НАН України ім. С. І. Субботіна . - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. - 411 с.
2. Електрична розвідка. (Практикум) / Е. Д. Кузьменко, В. П. Степанюк, М. В. Штогрин, Н. С. Ганженко. – Івано-Франківськ : Факел, 2001. – 278 с.

8.2 Допоміжна

1. Основи геофізики (Методи розвідувальної геофізики): підручник / М. І. Толстой, А. П. Гожик, М. В. Рева, В.П.Степанюк – К. : Київ. ун-т, 2006. – 446 с.
2. Толстой М.І. та ін. Основи геофізики. К.: Обрії, 2007. – 446 с.
3. Тяпкін К.Ф., Тяпкін О.К., Якимчук М.А. Основи геофізики: Підручник. – К.: „Карбон Лтд”, 2000. – 248 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Електророзвідка» для бакалаврів
спеціальності 103 «Науки про Землю»

Розробник: Лозовий Андрій Леонідович

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