

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут природничих наук і туризму
Кафедра нафтогазової геофізики



Затверджую

Директор

Омельченко В.Г.

(прізвище та ініціали)

« 31 »

08

2021

РОБОЧА ПРОГРАМА
дисципліни

Ядерна геофізика та радіометрія

Назва дисципліни

Перший (бакалаврський) рівень

рівень вищої освіти

галузь знань

10 Природничі науки

(шифр і назва)

спеціальність

103 Науки про Землю

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Науки про Землю

(назва)

вид дисципліни

вибіркова

обов'язкова/вибіркова

Робоча програма дисципліни «Ядерна геофізика та радіометрична розвідка» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою на здобуття ступеня бакалавр за спеціальністю «103 – Науки про Землю».

Розробники:

Доцент кафедри нафтогазової геофізики
посада назва кафедри



Розловська С.Є.
прізвище, ініціали

Старший викладач кафедри нафтогазової геофізики
посада назва кафедри



Штогрин М.В.
прізвище, ініціали

_____ підпис

Навчально-методичний комплекс схвалено на засіданні кафедри
нафтогазової геофізики,
(назва кафедри)

протокол від « 31 » серпня 2021р. № 1

Зав. кафедри

нафтогазової геофізики
назва кафедри



Федоришин Д.Д.
прізвище, ініціали

Гарант освітньої програми Геологія нафти і газу, геофізика, геоінформатика, інженерна геологія та гідрогеологія

_____ (підпис)

Хомин В.Р.
(ініціали та прізвище)

_____ підпис

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Ядерна геофізика та радіометрична розвідка» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах	
			Семестр 7	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	3	3	3	3
Кількість модулів	2	2	2	2
Загальний обсяг часу, год	90	90	90	90
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	54	8	54	8
лекційні заняття	18	2	18	2
семінарські заняття	--	--	--	--
практичні заняття	--	--	--	--
лабораторні заняття	36	6	36	6
Самостійна робота, год, у т.ч.:	36	82	36	82
виконання курсового проекту (роботи)	--	--	--	--
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	--	14	--	14
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	9	12	9	12
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	9	44	9	44
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	9	6	9	6
підготовка звітів з лабораторних робіт	9	6	9	6
підготовка до екзамену	--	--	--	--
Форма семестрового контролю	Диференційований залік		Диференційований залік	

Загальна кількість модулів – 2.

Загальна кількість змістових модулів – 9.

2 МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - дати студентам знання про закони ядерних перетворень, одиниці вимірювання радіоактивності, основи взаємодії радіоактивних випромінювань з речовиною, принципи реєстрації радіоактивних випромінювань, фізико-геологічні основи радіоактивних і ядерно-геофізичних методів.

Завданням дисципліни: навчити студентів визначити безпечну потужність експозиційної дози опромінювання; проводити лабораторні дослідження, польові спостереження та виміри в свердловині; обробляти результати досліджень, складати карти, схеми та графіки радіоактивності; вміти користуватись радіометричною апаратурою.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:

загальних:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК3);
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК4);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК7).

фахових:

- здатність проводити моніторинг природних процесів (ФК3);
- здатність здійснювати збір, реєстрацію та аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах (ФК4);
- здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (ФК5);
- здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер (ФК6);
- здатність інтегрувати польові та лабораторні дослідження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання (ФК7);
- здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати (ФК8);
- здатність ідентифікувати і класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси (ФК9);
- здатність до планування, організації та проведення геолого-геофізичних досліджень і підготовки звітності (ФК10);
- здатність до планування, вибору методу чи комплексу методів польових геофізичних досліджень для проведення пошуково-розвідувальних робіт (ФК15);
- здатність використовувати професійно профільовані знання, уміння і навички під час пошуків покладів нафти і газу методами сейморозвідки, гравірозвідки, магніторозвідки, електророзвідки (ФК16).

Програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:

- уміти проводити польові та лабораторні дослідження (ПРН5);
- обґрунтовувати вибір та використовувати польові і лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів (ПРН8);
- аналізувати склад і будову геосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах (ПРН10);
- впорядковувати і узагальнювати матеріали польових і лабораторних геофізичних досліджень (ПРН11);
- уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення (ПРН13);
- брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в області наук про Землю (ПРН14);
- уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних (ПРН15);
- виявляти знання щодо основних конструктивних особливостей геофізичної апаратури, вміти діагностувати та усувати несправності (ПРН20);

- вміти планувати, вибирати метод чи комплекс методів польових геофізичних досліджень (сейсморозвідка, гравірознавдя, магніторозвідка, електророзвідка) для проведення пошуково-розвідувальних робіт (**ПРН21**).

3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифри модулів (М), змістових модулів (ЗМ) та навчальних елементів (НЕ)	Модулі, змістові модулі, навчальні елементи	Обсяг лекційних занять, години		Література
		ДФН	ЗФН	
1	2	3	4	5
М 1	<u>ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РАДІОМЕТРІЇ, МЕТОДИКА І ТЕХНІКА РАДІОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	10	1	
ЗМ 1	<i>Загальні відомості про радіоактивність</i>	4		
НЕ 1.1	Природна і штучна радіоактивність. Радіоактивні елементи у природі			4.1.1 §1.1-1.5
НЕ 1.2	Види радіоактивних перетворень та випромінювань.			4.1.2
НЕ 1.3	Закони радіоактивного розпаду радіонуклідів.			§1.1-1.2, §3.1-3.4
НЕ 1.4	Одиниці вимірювання іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин.			
ЗМ 2	<i>Основні закони взаємодії радіоактивних випромінювань з речовиною</i>	4		
НЕ 2.1	Елементарні процеси взаємодії альфа-частинок, бета-частинок з речовиною			4.1.1 §2.1-2.6
НЕ 2.2	Взаємодія гамма-квантів з речовиною: фотоефект, комптон-ефект, утворення елементарних пар електрон+позитрон, фотоядерний ефект			4.1.2 §2.1-2.4
НЕ 2.3	Взаємодія нейтронів з речовиною			
ЗМ 3	<i>Технічні основи радіометрії</i>	2		
НЕ 3.1	Структурна схема радіометричної апаратури. Типи детекторів: іонізаційні газонаповнені, сцинтиляційні, напівпровідникові, трекові			4.1.1 §3.1-3.5
НЕ 3.2	Принципи спектрометрії гамма-випромінювання та заряджених частинок			4.1.2 §4.1-4.2
НЕ 3.3	Метрологічні поняття в області вимірювання іонізаційних випромінювань, маси та вмісту радіоактивних речовин			

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5
ЗМ 4	<i>Польові радіометричні методи</i>	2		
НЕ 4.1	Задачі радіометричних досліджень. Різновиди радіометричних методів			4.1.3
НЕ 4.2	Польові гамма-методи: пішохідна, автомобільна та аеро- гамма-зйомки			4.1.4
НЕ 4.3	Еманаційна зйомка. Уранометрична зйомка			4.1.1
НЕ 4.4	Радіобіогеохімічні та радіогідрогеологічні методи. Морська радіометрія.			§6.1-6.2
М 2	<u>ЯДЕРНО-ГЕОФІЗИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	8	1	
ЗМ 1	<i>Теоретичні засади гамма-методів</i>	2		
НЕ 1.1	Гамма-поле точкового та лінійного джерела, інтенсивність випромінювання елементарних джерел			4.1.2 §5.1-5.3
НЕ 1.2	Гамма-поле об'ємних джерел з рівномірним розподілом випромінювачів			
ЗМ 2	<i>Класифікація ядерно-геофізичних методів</i>	2		
НЕ 2.1	Геологічні задачі ядерної геофізики			4.1.3
НЕ 2.2	Гамма-методи (гамма-гамма метод, рентгенорадіометричний метод, метод ядерного гамма-резонансу)			4.1.4
НЕ 2.3	Нейтронні методи (нейтон-нейтронний, нейтронний-гамма, активаційний методи)			4.1.1 §9-16
ЗМ 3	<i>Ядерна геотермія</i>	2		
НЕ 3.1	Енергія радіоактивних перетворень			4.1.1
НЕ 3.2	Закономірності розподілу теплового потоку			§18.1- 18.3
НЕ 3.3	Радіогенне тепло та його вплив на теплову історію Землі			
ЗМ 4	<i>Ядерна геохронологія</i>	2		
НЕ 4.1	Основні принципи ядерної геохронології			4.1.1
НЕ 4.2	Визначення віку давніх гірських порід			§19.1- 19.4
НЕ 4.3	Визначення віку молодих гірських порід			
НЕ 4.4	Встановлення віку швидкоплинних процесів сучасної геологічної епохи			4.1.2
	Всього:	18	2	
	ВСЬОГО: Модулів – 2 Змістовних модулів –8 Навчальних елементів - 26			

3.2 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Таблиця 3 – Назва тем лабораторних занять

Обсяг год.	Назва та стислий зміст роботи	Мета роботи	Література
1	2	3	4
2	Лабораторна робота №1 Види радіоактивного розпаду Зміст – вивчення основних видів радіоактивного розпаду.	Метою лабораторної роботи є рішення практичних задач для різних видів радіоактивного розпаду.	4.1.2 §1.1
2	Лабораторна робота №2 Закони радіоактивного розпаду Зміст – вивчення основних законів радіоактивного розпаду.	Метою лабораторної роботи є рішення практичних задач із застосуванням основного закону радіоактивного розпаду.	4.1.2 §1.2
2	Лабораторна робота №3 Взаємодія ядерних випромінювань з речовиною Зміст – ознайомлення з принципами взаємодії ядерних випромінювань.	Метою лабораторної роботи є розв'язок практичних задач для альфа-, бета- і гамма-випромінювання.	4.1.2 §2.1-2.4
2	Лабораторна робота №4* Одиниці вимірювання радіоактивності Зміст – вивчення основних системних та позасистемних одиниць вимірювання радіоактивності.	Метою лабораторної роботи є розв'язок задач із застосуванням системних та позасистемних одиниць вимірювання.	4.1.2 §3.1-3.4
2	Лабораторна робота №5 Визначення статистичних похибок радіоактивного розпаду Зміст - виміряти 100 значень радіоактивного випромінювання; визначити середнє число імпульсів і дисперсію.	Метою лабораторної роботи є ознайомлення студентів з основними джерелами похибок, які виникають при вимірюванні ядерних випромінювань.	4.1.2 Я-1
2	Лабораторна робота №6 Моделні оцінки поглинених доз випромінювання від різних джерел Зміст – знайомство з поняттям та визначенням дозиметрії.	Метою лабораторної роботи є розрахунок доз від зовнішнього опромінення.	4.1.2 §4.2
2	Лабораторна робота №7* Еталонування радіометричної апаратури. Гамма-зйомка по профілю Зміст – виконати еталонування радіометра СРП-88 та зйомку гамма поля заданому профілю.	Метою лабораторної роботи є ознайомлення студентів з принципом еталонування сцинтиляційного радіометра та виконання вимірів по профілю.	4.1.2 Я-3
2	Лабораторна робота №8 Вивчення розподілу гамма-поля над рудним тілом Зміст – побудова карти розподілу гамма-поля та визначення найбільш інтенсивних зон випромінювання.	Метою лабораторної роботи є вивчення розподілу гамма-поля над рудним тілом (об'єм 100 точок).	4.1.2 Я-3
2	Лабораторна робота №9 Визначення абсолютного віку гірських порід Зміст – вивчення різних способів визначення абсолютного віку гірських порід	Метою лабораторної роботи є розв'язок задач по визначенню віку різних гірських порід різними методами.	4.1.2 розділ 6

Продовження таблиці 3

1	2	3	4
2	<p>Лабораторна робота №10 Визначення вмісту радію у воді еманційним методом</p> <p>Зміст – ознайомлення з блок-схемою еманометра «Радон» та підготовкою його до роботи.</p>	Метою лабораторної роботи є ознайомлення студентів з еманометром, способом еталонування та визначення радію у воді.	4.1.2 Я-4
2	<p>Лабораторна робота №11 Визначення шару насичення калію за бета та гамма-випромінюванням</p> <p>Зміст – ознайомлення з поняттям шару насичення і методикою вимірювання β-випромінювання.</p>	Метою лабораторної роботи є вивчення інтенсивності випромінювання в залежності від товщини шару випромінюючої речовини (від 1 мм до 10 мм).	4.1.2 Я-2
2	<p>Лабораторна робота №12 Розрахунок уранового еквіваленту калію за бета та гамма-випромінюванням</p> <p>Зміст – вивчення питомої β-інтенсивності урану і калію.</p>	Метою лабораторної роботи є визначення питомої бета-інтенсивності урану і калію та розрахунок уранового еквіваленту калію.	4.1.2 Я-2
2	<p>Лабораторна робота №13 Вивчення енергетичного спектра гамма-випромінювання різних радіонуклідів</p> <p>Зміст – навчитись користуватись одноплатним спектрометром</p>	Метою лабораторної роботи є ознайомлення з одноплатним спектрометром SBS-30 та його еталонуванням.	4.1.2 Я-5
2	<p>Лабораторна робота №14* Визначення природи радіоактивності породи за енергетичним спектром гамма-випромінювання</p> <p>Зміст – практичне застосування спектрометра при визначенні радіоактивних елементів у пробах ґрунту.</p>	Метою лабораторної роботи є виконання вимірів проб ґрунту та визначення в них вмісту радіоактивних елементів.	4.1.2 Я-5
2	<p>Лабораторна робота №15 Вивчення концентратоміра РКП-305 М та робота з ним</p> <p>Зміст – вивчення концентратоміра та визначення вмісту калію, радію і торію в точках виміру.</p>	Метою лабораторної роботи є ознайомлення студентів з будовою концентратоміра та підготовкою його до роботи.	4.1.2 Я-6
2	<p>Лабораторна робота №16 Дозиметр-радіометр МКС – 05 «Терра» та робота з ним</p> <p>Зміст – ознайомлення з різними типами дозиметрів.</p>	Метою лабораторної роботи є підготовка та виконання вимірів дозиметром МКС-05 «Терра» по заданому профілю досліджень.	4.1.2 Я-7
2	<p>Лабораторна робота №17 Гамма-спектрометричні дослідження на профілі</p> <p>Зміст – знайомство з іншими методами ядерної геофізики.</p>	Метою лабораторної роботи є визначення вмісту в речовині окремих елементів за штучною радіоактивністю.	4.1.2 розділ 5
2	<p>Лабораторна робота №18 Вивчення розподілу гамма-поля по стовбуру свердловини</p> <p>Зміст – виконати виміри радіометром СРП-68-03 на макеті свердловини.</p>	Метою лабораторної роботи є ознайомлення з роботою свердловинного радіометра та виконання вимірів по стовбуру свердловини.	4.1.2 Я-3
36 год			
	* - лабораторні роботи для заочників		

3.3 ЗМІСТ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Таблиця 4 – Зміст питань індивідуального та самостійного вивчення

Шифр модуля та номер завдання	Вид і назва роботи	Обсяг годин	Література	Звітність
М 1 1.1	Види радіоактивних перетворень та радіоактивних випромінювань	0,5	4.1.1	Тест
1.2	Задачі	0,5	4.1.1	Результати рішення
1.3	Одиниці вимірювання іонізуючого випромінювання і радіоактивних речовин	0,5	4.1.1	Тест
1.4	Взаємодія радіоактивного випромінювання з речовиною	0,5	4.1.1	Тест
1.5	Задачі	0,5	4.1.1	Результати рішення
1.6	Підготовка до колоквіуму з проблем фізичних основ радіоактивності та розповсюдження радіоактивного випромінювання	0,5	4.1.1	
1.7	Консультація та тестове опитування	1		Тест
1.8	Розрахунок гамма-поля над геологічними об'єктами різної конфігурації	0,5	4.1.2	Карти гамма-поля
1.9	Підготовка до колоквіуму з проблем методики та техніки радіометричних досліджень	0,5	4.1.2	
2.0	Консультація та тестове опитування	1		Тест
М 2 2.1	Підготовка до колоквіуму з проблем ядерних геофізичних методів	3	4.1.3	
2.2	Консультація та тестове опитування	1		Тест
	ВСЬОГО:	10		

4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

4.1 ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

4.1.1 Ядерна геофізика: підручник/ С.А. Вижва, І.І. Онишук, О.П. Черняєв. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 608 с.

4.1.2 Степанюк В.П., Штогрин М.В. Ядерна геофізика і радіометрична розвідка: Навчальний посібник, Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2010. – 179 с.

4.1.3 Степанюк В.П. Ядерна геофізика та радіометрична розвідка. Конспект лекцій. (Частина І). Івано-Франківськ, 1996. – 196 с.

4.1.4 Степанюк В.П., Штогрин М.В. Ядерна геофізика та радіометрична розвідка. Конспект лекцій. (Частина ІІ). Івано-Франківськ, 1997. – 144 с.

4.1.5 Степанюк В.П., Штогрин М.В. Практикум з курсу «Ядерна геофізика та радіометрична розвідка». Івано-Франківськ, 2004. – 121 с.

4.2 ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

4.2.1 Штогрин М.В., Габльовський Б.Б. Лабораторний практикум «Ядерна геофізика та радіометрична розвідка», Івано-Франківськ, ІФНТУНГ, 2016. – 83 с. (електронний варіант).

4.2.2 Ларионов В. В., Резванов Р. А. Ядерная геофизика и радиометрическая разведка. Изд. 2-е, перераб. М., «Недра», 1976. – 301 с.

4.3 ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Таблиця 5 – Використання технічних засобів навчання

Шифри модулів	Види занять	Види технічних засобів навчання	Час викор.
М 1	Лекції Лабораторні	А Мультимедійний <u>проектор</u> : - схеми радіоактивних перетворень; - енергетичний спектр радіоактивного випромінювання; - радіоактивні ряди; - Процеси взаємодії радіоактивного випромінювання з речовиною; - одиниці вимірювання радіоактивності; - схеми лічильників; - схеми радіометрів; - схеми спектрометра; - радіометричні карти; 1) радіометр СРП-68-01; 2) радіометр СРП 68-03 (свердловинний); 3) цифровий радіометр СРП-88; 4) ПЕОМ.	постійно
М 2	Лекції Лабораторні	А Мультимедійний <u>проектор</u> : - нейтронно-абсорбційні методи; - методи наведеної активності; - нейтронно-гаммаметрії; - гамма-гаммаметрії; - рентгено-радіометричні методи; - фото-нейтронні методи. 1) одноплатний спектрометр SBS-30; 2) еманометр «Родон»; 3) ПСО-2-2ЕМ; 4) ПЕОМ; 5) концентратомір РКП 305 М; 6) дозиметр-радіометр «Терра».	постійно

4.4 ВИКОРИСТАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Таблиця 6 – Використання обчислювальної техніки

Шифр модулів	Вид заняття	Теми занять	Програмне забезпечення	Машинний час на 1 студента
М 1	Лабораторні	Математичне моделювання процесів взаємодії γ -квантів. Визначення абсолютного віку гірських порід.	Mathcad	1,5 год.
	Самостійна			1,5 год.
	Тести			2 год.
М 2	Лабораторні	Визначення статистичних похибок за рахунок флуктуацій. Розподіл гамма-поля над рудним тілом. Визначення природи радіоактивності за енергетичним спектром. Рішення задач гамма-каротажу. Обробка результатів.	Статист	0,5 год.
			Surfer	2 год.
			SBS-30	4 год.
	Самостійна		Самостійна	1,5 год. 0,5 год.
	Тести			7 год. 2 год.

5 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Оцінювання знань студентів проводиться за результатами модульних контролів за тестами, захисту практичних та лабораторних робіт, виступу з рефератом.

Форма заліку – диференційована.

Система оцінювання знань студентів з дисципліни наведена у таблиці 7.

Таблиця 7 – Оцінювання знань студентів з дисципліни «Ядерна геофізика та радіометрична розвідка»

Види робіт, що контролюються	Номер контролю (модулі, практичні, лабораторні, самостійні) згідно табл. 2,3	Максимальна кількість балів
1. Засвоєння модулів програмного матеріалу дисципліни.	М 1	20
	М 2	30
2. Самостійна робота		5
3. Індивідуальна робота		5
4. Лабораторні роботи	М 1	15
	М 2	25
Всього:		100 балів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D	задовільно	
60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПЕРЕЛІК СКЛАДОВИХ НМКД

№ з/п	Складова НМКД	Дата затвердження на засіданні кафедри		Дата про внесення змін	
		Паперовий варіант	Електронний варіант (шлях доступу)	Дата	Підпис зав. кафедри
1	Робоча програма навчальної дисципліни	+			
2	Конспект (розширений план лекцій)	+	http://194.44.112.14:8080/lib2web/DocDescription?doc_id=236398		
3	Методичне забезпечення лабораторних занять	+	http://194.44.112.14:8080/lib2web/DocDescription?doc_id=102658		
4	Методичне забезпечення практичних занять				
5	Методичне забезпечення семінарських занять	Не передбачено планом	--	--	--
6	Методичне забезпечення курсового проектування	Не передбачено планом	--	--	--
7	Методичне забезпечення самостійної роботи здобувачів вищої освіти	+	http://194.44.112.14:8080/lib2web/DocDescription?doc_id=236398		
8	Завдання для поточного та модульного контролю знань і вмінь здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни	+			
9	Завдання для семестрового контролю знань і вмінь здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни	+			
10	Завдання для комплексної контрольної роботи	Не передбачено	--	--	--

Зав. кафедри

_____ Федоришин Д. Д.

Лектор

_____ Розловська С. Є.