

Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Кафедра (циклова комісія) Кафедра геології та розвідки родовищ корисних копалин

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор (заступник директора)
з навчальної роботи

“ _____ ” _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Геологія техногенних скупчень шахтного метану

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 10 «Природничі науки»

(шифр і назва напряму підготовки)

Спеціальність 103 «Науки про Землю»

(шифр і назва спеціальності)

інститут, факультет, відділення ФПНТ

кафедра геології та розвідки родовищ корисних копалин

(назва інституту, факультету, відділення)

2020 рік

Робоча програма

Геологія техногенних скупчень шахтного метану

(назва навчальної дисципліни)

за напрямом підготовки **10 Природничі науки**, спеціальністю **103 Науки про Землю**, "22"
березня 2020 року – 12 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Лукінов В'ячеслав Володимирович, професор, д.г.-м.н., професор кафедри геології та розвідки родовищ корисних копалин.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії) геології та розвідки родовищ корисних копалин

"23 " березня 2020 року № 7

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) Савчук В.С.

_____ (_____)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2020 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки
(спеціальністю) _____ 103 «Науки про Землю»

(шифр, назва)

Протокол від " _____ " _____ 2020 року № _____.

“ _____ ” _____ 2020 року Голова _____ (Приходченко В.Ф.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(_____, 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	<u>Нормативна</u>	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>Спеціальність 103 «Науки про Землю»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2	2
Індивідуальне навчально-дослідне завдання – <i>«Розробити схему випереджаючої дегазації порід покрівлі високопродуктивної лави з розрахунком густоти добувних запасів метану»</i>		Семестр	
Загальна кількість годин - <u>150</u>		4	4
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>2,0</u> самостійної роботи аспіранта – <u>6,3</u>	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>доктор філософії</u>	Лекції	
		18 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		18 год.	8 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		114 год.	134 год.
		Індивідуальні завдання: 4	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,32

для заочної форми навчання – 0,12

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – формування системи теоретичних знань з геології техногенних скупчень шахтного метану та практичних навичок оцінки сукупності геологічних та технологічних умов, що впливають на перерозподіл метану у вугільно-породному масиві, які змінюються в часі й у просторі, як під впливом природних факторів, так і технологій ведення гірничих робіт, що застосовуються на даному родовищі і які формують техногенні скупчення шахтного метану.

Основні завдання дисципліни:

- сформувати у аспірантів цілісну картину дослідження геології техногенних скупчень шахтного метану з урахуванням впливу природних та техногенних чинників;
- ознайомити аспірантів з основними етапами генезису газів вугільних родовищ;
- навчити аспірантів побудови схем формування порушеного тріщинами шару пісковика у локальних складках тектонічного походження, та розрахункам ефективній товщини шару пісковика з покращеними колекторськими властивостями;
- ознайомити з використанням на практиці методик вивчення основних показників оцінки метаноносності вугільних пластів та гірських порід;
- сформувати уявлення про вплив літологічних та тектонічних чинників на особливості техногенних скупчень шахтного метану;
- формувати у аспірантів дослідницькі уміння, досвід роботи з підручниками, нормативними документами, навчальними посібниками, науковою літературою, періодичними виданнями, іншими джерелами інформації;
- стимулювати аспірантів до систематичної самостійної навчальної праці.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

знати:

- сутність поняття геології техногенних скупчень шахтного метану;
- як пов'язані процеси вуглефікації та метаногенерації, обсяги генерації метану в процесі метаморфізму вугілля,
- методики вивчення колекторських та сорбційних властивостей вугілля і вміщуючі порід;
- методики вивчення та одиниці виміру метаноносності вугілля та порід і густоти ресурсів метану у вугільно-породному масиві;
- сутність методів прямого та непрямого визначення природної газоносності вугленосних відкладів;
- основні джерела надходження метану в гірничі виробки вугільної шахти;
- напрямки використання шахтного метану;

- геологічні та гірничо-технічні чинники, які впливають на формування скупчень метану в підробленому вугільно-породному масиві;
- методи планування експериментів з дослідження техногенних скупчень шахтного метану, в тому числі в лабораторних та промислових умовах, а також обробки та аналізу експериментальних даних.

вміти:

- визначати фізичні характеристики вміщуючих порід, які впливають на їх колекторські властивості;
- відбирати та підготовляти проби для визначення якісного складу газу;
- розраховувати ефективну пористість пісковиків, розвантажених від гірського тиску;
- розраховувати відстань від покрівлі пласта, що відпрацьовується, до основних зон розущільнення підробленого гірського масиву, за характером і мірою деформування та літологічного складу гірських порід;
- розраховувати ресурси метану у вугільних пластах та гірських породах;
- добирати необхідні додаткові методи вивчення геологічних чинників для використання їх при розрахунку ресурсів метану, в тому числі густоту видобувних ресурсів метану в підробленому вугільно-породному масиві.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Генезис та склад газів вугільних родовищ

Тема 1. Генезис газів вугільних родовищ.

Вступ, Основні етапи генезису газів вугільних родовищ. Зв'язок процесів вуглефікації та метаногенерації. Обсяги генерації метану в процесі метаморфізму вугілля. Гіпотези дегасифікації вугленосних відкладів. Вплив техногенних процесів на виділення метану в гірничу виробку шахт. Природні та техногенні чинники формування скупчень метану.

Тема 2. Склад газів вугільних родовищ.

Геологічні чинники, що впливають на зміст та склад газів вугленосної товщі. Газу у вугленосних відкладах та шахтному повітрі. Газу, за якими контролюють безпечні умови праці у вугільних шахтах, газу – маркери та газу – індикатори. Основні поняття та визначення при вивченні газонасності вугленосних відкладів. Основні види досліджень техногенних скупчень шахтного метану. Роль і значення наукового підходу до дослідження техногенних скупчень шахтного метану.

Змістовий модуль 2. Основні показники фізико-механічних, колекторських та сорбційних властивостей вугілля і вміщуючих порід вугленосної товщі

Тема 1. Колекторські та сорбційні властивості вугілля.

Природні закономірності накопичення метану у вугільних пластах. Умови утворення колекторських та сорбційних властивостей вугілля. Геологічні чинники, які сприяють дегасифікації вугілля. Роль розсіяної органічної речовини в процесах метаногенерації. Промислова оцінка газонасності вугілля. Вплив гірничих процесів на перерозподіл метану у вугільних пластах.

Тема 2. Фізико-механічні та колекторські властивості вміщуючих порід.

Природні закономірності накопичення метану у вміщуючих породах вугленосної товщі Донбасу. Методи дослідження фізико-механічних та колекторських властивостей вміщуючих порід. Вплив гірничих процесів на формування техногенних колекторів газу.

Змістовий модуль 3. Оцінка впливу гірничо-геологічних умов розробки вугільних родовищ на формування техногенних скупчень метану

Тема 1. Методи дослідження газових чинників на вугільних шахтах.

Класифікації шахт за газовим чинником. Методи визначення та оцінки показників газового чинника на шахті. Поняття абсолютна та відносна метановість. Вплив природних та техногенних факторів на зміну метановості гірничих виробок шахт. Методи видобування та напрямки використання шахтного метану.

Тема 2. Методи дослідження впливу літологічних чинників на формування техногенних скупчень шахтного метану.

Геологорозвідувальні та шахтні методи оцінки газоносності порід і вугілля. Методи виділення шарів пісковиків з максимальними колекторськими властивостями шляхом співставлення шахтних проб та проб з геологорозвідувальних свердловин. Методи побудови карт відносної товщини пісковиків та їх покрівлі і підшви, які вказують на напрямки розповсюдження шарів пісковиків з визначеною газоносністю. Аналіз літологічного складу порід, які залягають над вугільним пластом та впливають на метановиділення у гірничі виробки.

Тема 3. Методи розрахунку колекторських властивостей порід у підробленому вугільно-породному масиві.

Методи розрахунку регіональної зміни глибин максимальної потенціальної газонасиченості пісковиків. Методи розрахунку проникності шарів пісковиків за значеннями їх відкритої пористості. Випробування та аналіз результатів оцінки рухливості метану у системі «вода-газ» порового середовища порід. Методи розрахунку ефективної пористості пісковиків у підробленому гірському масиві.

Змістовий модуль 4. Прогнозування та оцінка техногенних скупчень шахтного метану

Тема 1. Умови формування техногенних скупчень шахтного метану.

Вплив діючої лави на формування техногенних скупчень шахтного метану у підробленому вугільно-породному масиві. Вплив відпрацьованої лави на формування техногенних скупчень шахтного метану у підробленому вугільно-породному масиві. Геологічні та гірничі показники, які необхідно враховувати при розрахунках запасів у техногенних скупченнях шахтного метану.

Тема 2. Методи прогнозування та визначення техногенних скупчень шахтного метану.

Оцінка густоти ресурсів метану в підроблених пісковиках. Оцінка густоти ресурсів техногенних скупчень шахтного метану в підроблених вугільних пластах. Оцінка густоти ресурсів техногенних скупчень шахтного метану в підробленому вугільно-породному масиві. Прогнозування густоти ресурсів техногенних скупчень метану в підробленому вугільно-породному масиві на відпрацьованій ділянці шахти.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	
	денна форма	Заочна форма

	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Генезис та склад газів вугільних родовищ												
Тема 1. Генезис газів вугільних родовищ.	16	2	2			12	18	2	2			14
Тема 2. Склад газів вугільних родовищ.	16	2	2			12	14					14
Разом за змістовим модулем 1	32	4	4			24	32	2	2			28
Змістовий модуль 2. Основні показники фізико-механічних, колекторських та сорбційних властивостей вугілля і вміщуючих порід вугленосної товщі												
Тема 1. Колекторські та сорбційні властивості вугілля.	16	2	2			12	18	2	2			14
Тема 2. Фізико-механічні та колекторські властивості вміщуючих порід.	16	2	2			12	14					14
Разом за змістовим модулем 2	32	4	4			24	32	2	2			28
Змістовий модуль 3. Оцінка впливу гірничо-геологічних умов розробки вугільних родовищ на формування техногенних скупчень метану												
Тема 1. Методи дослідження газових чинників на вугільних шахтах	16	2	2			12	18	2	2			14
Тема 2. Методи дослідження впливу літологічних чинників на формування техногенних скупчень шахтного метану	16	2	2			12	14					14
Тема 3. Методи розрахунку колекторських властивостей порід у підробленому вугільно-породному масиві	16	2	2			12	14					14
Разом за змістовим модулем 3	48	6	6			36	46	2	2			42
Змістовий модуль 4. Прогнозування та оцінка техногенних скупчень шахтного метану												
Тема 1. Умови формування техногенних скупчень шахтного метану	19	2	2			15	20					20
Тема 2. Методи прогнозування та визначення техногенних скупчень	19	2	2			15	20	2	2			16

шахтного метану												
Разом за <i>змістовим модулем 4</i>	38	4	4			30	40	2	2			36
Усього годин	150	18	18			114	150	8	8			134
Модуль 2												
ІНДЗ <i>«Розробити схему випереджаючої дегазації порід покрівлі високопродуктивної лави з розрахунком густоти добувних запасів метану»</i>	18		-	-		-	18		-	-	-	18
Усього годин	18						18					18

5. Теми семінарських/практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Природні та техногенні чинники формування скупчень метану	2
2	Основні види досліджень техногенних скупчень шахтного метану	2
3	Промислова оцінка газоносності вугілля	2
4	Методи дослідження фізико-механічних та колекторських властивостей вміщуючих порід	2
5	Методи видобування та напрямки використання шахтного метану	2
6	Аналіз літологічного складу порід, які залягають над вугільним пластом та впливають на метановиділення у гірничі виробки	2
7	Методи розрахунку проникності шарів пісковиків за значеннями їх відкритої пористості	2
8	Вплив відпрацьованої лави на формування техногенних скупчень шахтного метану у підробленому вугільно-породному масиві	2
9	Прогнозування густоти ресурсів техногенних скупчень метану в підробленому вугільно-породному масиві на відпрацьованій ділянці шахти	2
	РАЗОМ	18

6. Самостійна робота

Мета самостійної роботи: формування у аспірантів загальних теоретичних уявлень про основні принципи дослідження техногенних скупчень шахтного метану з урахуванням впливу природних та техногенних чинників; про геологічне вивчення вуглегазових родовищ та умов формування скупчень вільного метану; про склад газів вугленосної товщі та колекторські

властивості порід підробленого вугільно-породного масиву, в якому формуються техногенні скупчення.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вплив техногенних процесів на виділення метану в гірничі виробки шахт	12
2	Основні види досліджень техногенних скупчень шахтного метану	12
3	Визначення гірничих процесів, які обумовлюють перерозподіл метану у вугільних пластах	12
4	Вплив гірничих процесів на формування техногенних колекторів газу	12
5	Природні чинники, які впливають на зміну метановості гірничих виробок шахт	12
6	Вивчення методів видобування та напрямків використання шахтного метану	12
7	Методи розрахунку ефективної пористості пісковиків у підробленому гірському масиві	12
8	Перерозподіл метану у підроблєненому вугільно-породному масиві після завершення експлуатації шахти	15
9	Методи оцінки густоти ресурсів техногенних скупчень шахтного метану в підробленому вугільно-породному масиві	15
	РАЗОМ	114

7. Індивідуальні завдання

В умовах кредитно-модульної системи самостійна робота є основним засобом засвоєння аспірантами навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових видів навчальної діяльності. При вивченні курсу «Техногенні скупчення шахтного метану» на самостійну роботу відведено 76% академічного часу, і цей час має бути використаний для самостійного поглибленого вивчення окремих тем курсу за вільним вибором аспіранта.

Викладач визначає обсяг самостійної роботи, узгоджує її з іншими видами навчальної діяльності аспіранта, розробляє методичні засоби проведення поточного та підсумкового контролю, аналізує результати самостійної навчальної роботи кожного аспіранта.

Формою звіту про виконання аспірантом самостійної роботи є індивідуальна навчально–дослідна робота (ІНДЗ), яка виконується відповідно до вимог КМСОНП.

В рамках самостійної роботи аспіранти поглиблюють отримані знання з усіх тем курсу «Техногенні скупчення шахтного метану», опрацьовують теоретичні джерела, навчальні посібники і підручники, нормативні документи, монографії та періодичну літературу. Виконуючи індивідуальні завдання, аспіранти набувають досвіду практичних навичок з дослідження техногенних скупчень шахтного метану при розробці газовугільних родовищ.

Аспірант повинен продемонструвати вміння самостійно вирішувати конкретне науково-дослідне завдання, застосовуючи засвоєні знання.

Тема індивідуальної навчально-дослідної роботи – Розробити схему випереджаючої дегазації порід покрівлі високопродуктивної лави з розрахунком густоти добувних запасів метану.

8. Методи навчання

Метод навчання: інформаційно-ілюстративний, практичний та індуктивний.

Лекції з використанням мультимедійної техніки. Аспіранти вивчають методи дослідження складу газів вугленосних відкладів, колекторських та сорбційних властивостей, металоносності вуалей і порід, метановості гірничих виробок шахт, виконують розрахунки густоти ресурсів та видобувних запасів шахтного метану техногенних скупчень за вказаними методиками, аналізують отримані результати та формують звіт за виконаною роботою. В кінці заняття викладач підсумовує виконану роботу, оцінює звіт і проводить співбесіду з кожним аспірантом.

Передбачено консультації аспірантів викладачами згідно розкладу.

9. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння аспірантами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістовного модуля;
- оцінка за індивідуальну самостійну роботу;
- підсумковий залік.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система за 100-бальною шкалою оцінювання.

Оцінка знань за змістовний модуль складається з суми балів, отриманих аспірантом на практичних роботах при поточному оцінюванні знань, а також при проведенні змістовного модуля.

10. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточне тестування та самостійна робота									
Модуль 1									
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4		
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T3	T1	T2	
8	8	8	8	8	8	8	8	8	
Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (залік)	Сума

Модуль 2		
8	20	100

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

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	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	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

11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Техногенні скупчення шахтного метану» включає:

- навчальна програма з дисципліни;
- опорний конспект лекцій на паперовому носію;
- опорний конспект лекцій на електронному носію;
- методичні вказівки до практичних робіт;
- контрольні питання до заліку;
- освітньо-професійна програма підготовки докторів філософії спеціальності 103 «Науки про Землю» галузі 10 «Природничі науки».

12. Рекомендована література

Базова

11.1 Лукінов В.В. Прогноз перспективності ділянок для пошуку скупчень вільного метану (на прикладі шахти "Бутовська") / В.В. Лукінов, К.А. Безручко, О.В. Приходченко, В.Ю. Шпак //Науковий вісник Національного гірничого університету. - 2012. - № 2. - С. 27-35.

11.2 Лукінов В.В. Оцінка перспективності локальних антиклінальних структур на наявність скупчень вугільного метану / В.В. Лукінов, К.А. Безручко // Геотехническая механика. – Днепропетровск, 2012. – Вып. 102 – с. 26 - 34.

11.3 Лукинов В.В. Умови формування метаноносності вугільних пластів Донбасу / В.В. Лукінов, Л.І. Пимоненко, О.В. Бурчак, Л.Д. Кузнецова. // «Геологія і геохімія горючих копалин». №3-4 – Львів, 2012.– С.5–16..

11.4 Лукинов В.В. Оцінка розподілу метану у вугільно-породному масиві за даними щодо метановості виїмкових ділень / В.В. Лукінов, К.А. Безручко, О.В. Приходченко//Уголь Украины, 2015. – №11. – С. 16-19.

11.5 Скупчення вільного метану у непорушеному вуглепородному масиві. Методика прогнозування зон та визначення їх параметрів : СОУ 10.1.05411357.004:2005 /В.А. Анциферов, В.А. Баранов, А.Ф. Булат, Д.П. Гуня, М.Е. Капланець, А. П. Клець, Л.Д. Кузнецова, О.О. Куш, В.В. Лукінов, Л.І. Пимоненко, М.Г. Тіркель. – Чинний від 2006-01-01. – К : Мінвуглепром України, 2005. – 19 с.

11.6 Техногенні скупчення метану у порушеному вуглепородному масиві. Методика прогнозування зон підвищеної газонасиченості та визначення їх параметрів : СОУ 10.1.05411357.007:2007 /А.Ф. Булат, Д.П. Гуня, А.П. Клець, Л.Д. Кузнецова, О.О. Куш, В.В. Лукінов, О.В. Приходченко, М.Г. Тіркель. – Чинний від 2008-01-01. – К : Мінвуглепром України, 2007. – 14 с.

11.7 Випереджаюча дегазація порід покрівлі високопродуктивних лав. Правила застосування.: СОУ 10.1.00174088.023-2010 /О.І. Касімов, В.М. Кочерга, А.М. Брюханов, І.І. Писарєв, А.Ф. Булат, В. В. Лукінов, А.П. Клець, Ю.Л. Звягільський, Б.В. Бокій, І.О. Єфремов. – Чинний від 2010-08-01. – К : Мінвуглепром України, 2010. – 22 с.

13. Інформаційні ресурси

- комплект презентацій в Microsoft Office Powerpoint 2003;
- ресурси Інтернет;
- друкований та роздатковий матеріал;
- навчальні посібники, довідники, методичні вказівки з дисципліни " Геологія техногенних скупчень шахтного метану " бібліотеки НТУ "ДП".