

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ВК2.2- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 1/8

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 30 серпня 2023 р. № 10

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до теоретичного та самостійного вивчення навчальної дисципліни
«МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКА РЕСУРСІВ»
для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні
кафедри маркшейдерії
28 серпня 2023, протокол № 7

Розробник: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії Панасюк А.В.

Житомир
2023

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ВК2.2- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 1/8

Методичні рекомендації до теоретичного та самостійного вивчення навчальної дисципліни «МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКА РЕСУРСІВ» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 184 «Гірництво» освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа» / Панасюк А.В. - Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка». - 2023, 8 с.

Рецензенти:

КОРОБІЙЧУК Валентин, доктор технічних наук, професор кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т., Державний університет «Житомирська політехніка».

ШЛАПАК Володимир, кандидат технічних наук, завідувач кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

Затверджено на засіданні кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка» як методичні рекомендації.

Протокол № 7 від «28» серпня 2023 р.

Затверджено на засіданні вченої ради факультету гірничої справи, природокористування та будівництва Державного університету «Житомирська політехніка».

Протокол № 07 від «30» серпня 2023 р

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/МК2.2- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 2/8

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Моделювання та оцінка ресурсів має надзвичайно широкий спектр застосування: інженерне вишукування та проектування, регіональне управління і планування, раціональне використання природних ресурсів (моніторинг, моделювання, прогнозування). Методологічною основою технології є просторово – часове інформаційне моделювання (математичні, картографічні моделі); теорія і методологія організації баз даних, методи машинної графіки та обробки зображень.

При вирішенні завдань, пов'язаних з аналізом виробничих умов, розв'язанні задач оптимізаційного характеру, які напряду залежать від оцінки ресурсів в межах родовища або геологічного поля, що є об'єктом при розв'язанні різних задач, пов'язаних з удосконаленням розвідувальних та оціночних робіт, виникає необхідність встановлення закономірностей розміщення ресурсів корисних копалин, які знаходяться в межах певних геологічних районів або окремих гірничих об'єктів. Оскільки проведення промислових досліджень такого характеру є дуже затратними і навіть при апробації запропонованих технічних рішень повинна гарантуватися безпека робіт, то розв'язування задач такого роду здійснюють шляхом моделювання із використанням різних методів. Найбільш прогресивними наразі є різні методи математичного моделювання.

Метою вивчення нормативної дисципліни «Моделювання та оцінка ресурсів» є: ознайомлення студентів із сучасними методами математичного моделювання та оцінки ресурсів родовищ корисних копалин та формування у них системи умінь та навиків для їх можливого застосування при вирішенні завдань даного спрямування в своїй подальшій діяльності.

Завданням дисципліни є ознайомлення здобувачів із сучасними методами моделювання геомеханічних процесів та їх можливостями; отримання більш глибоких знань, необхідних для формування умінь і навиків постановки завдань досліджень та їх реалізації з використанням методів математичного моделювання для вирішення задач гірничого виробництва в своїй професійній діяльності.

Вивчення нормативної дисципліни «Моделювання та оцінка ресурсів» базується на знаннях інженерної графіки, інформатики, теорії ймовірності та математичної статистики, геології, математики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Моделювання та оцінка ресурсів» студент повинен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ВК2.2- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 3/8

знати: сучасні методи моделювання, їх переваги та недоліки; типи задач, які можливо вирішити за допомогою тих або інших методів моделювання; методику оцінки ресурсів при застосуванні математичних методів моделювання; принципи побудови математичної моделі; методику обробки результатів експериментальних досліджень.

вміти: визначати найбільш доцільний для розв'язання конкретного типу задач метод моделювання; будувати математичну модель; здійснювати комп'ютерне моделювання із використанням базових програмних комплексів; коригувати у випадку необхідності параметри моделі та обробляти отримані результати.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Геомоделювання та оцінка ресурсів

Тема 1. Основи моделювання. Основні поняття. Основна мета, принципи та етапи моделювання технологічних процесів.

Тема 2. Джерела даних. Формати даних та процедури імпорту даних. Інтерпретація даних, підготовка даних для моделювання.

Тема 3. Математичне моделювання. Статистичні методи. Статистичні методи оцінки експериментальних даних. Постановка задачі. Статистична оцінка результатів досліджень. Моделювання із застосуванням «активних» і «пасивних» методів експерименту. «Пасивні» методи моделювання із застосуванням дисперсійного, регресійного і кореляційного аналізів. «Активний» метод оптимального планування експериментів

Тема 4. Математичне моделювання. Аналітичні, комбіновані і спеціальні методи моделювання. Аналітичні і комбіновані методи моделювання. Графічні методи моделювання. Спеціальні методи моделювання

Тема 5. Побудова плану гіпсометрії підосви корисної копалини

Тема 6. Побудова плану ізопотужностей корисної копалини. Побудова плану ізопотужностей розкривних порід

Тема 7. Побудова плану підрахунку запасів корисних копалин

Тема 8. Побудова геологічної карти. Побудова геологічної карти родовища суміщену з картою фактичного матеріалу

Тема 9. Побудова геологічних розрізів

Тема 10. Створення 3D модель за геологічними даними

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ВК2.2- 2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 4/8</i>

Тема 11. Використання 3D геомоделі і бази даних для видобування корисних копалин. Розвідка та оцінки ресурсів

Тема 12. Визначення вмісту корисних компонентів (запасів) на основі геомоделі або моделі покладу

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ВК2.2- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 5/8

3. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	у	л	п	с	у	л	п	с
с	е	р	а	с	с	л	п	а
ь	к	а	м	ь	е	р	о	с
о	ц	к	т	о	к	т	і	й
г	і	т	і	г	ц	и	н	а
о	ї	ч	н	о	ї	ч	н	р
		н	і	г		н	і	о
				о				б
				т				о
				а				т
								а
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Геомодельовання та оцінка ресурсів								
Основи моделювання. Основні поняття. Основна мета, принципи та етапи моделювання технологічних процесів.	10	4	–	6	10	2	–	8
Джерела даних. Формати даних та процедури імпорту даних. Інтерпретація даних, підготовка даних для моделювання.	10	4	–	6	10	2	–	8
Математичне моделювання. Статистичні методи. Статистичні методи оцінки експериментальних даних. Постановка задачі. Статистична оцінка результатів досліджень. Моделювання із застосуванням «активних» і «пасивних» методів експерименту. «Пасивні» методи моделювання із застосуванням дисперсійного, регресійного і кореляційного аналізів. «Активний» метод оптимального планування експериментів	10	4	–	6	10	2	–	8
Математичне моделювання. Аналітичні, комбіновані і спеціальні методи моделювання. Аналітичні і комбіновані методи моделювання. Графічні методи моделювання. Спеціальні методи моделювання	10	4	–	6	10	2	–	8
Побудова плану гіпсометрії підшви корисної копалини	12	–	4	8	12	–	1	11
Побудова плану ізопотужностей корисної копалини. Побудова плану ізопотужностей розкривних порід	14	–	4	10	14	–	1	13
Побудова плану підрахунку запасів корисних копалин	14	–	4	10	14	–	1	13
Побудова геологічної карти. Побудова геологічної карти родовища суміщену з картою фактичного матеріалу	14	–	4	10	14	–	1	13
Побудова геологічних розрізів	14	–	4	10	14	–	1	13

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015						Ф-23.06-05.01/184.00.2/М/ВК2.2-2023	
	Екземпляр № 1						Арк 6/8	
Створення 3D модель за геологічними даними	14	–	4	10	14	–	1	13
Використання 3D геомоделі і бази даних для видобування корисних копалин. Розвідка та оцінки ресурсів	14	–	4	10	14	–	1	13
Визначення вмісту корисних компонентів (запасів) на основі геомоделі або моделі покладу	14	–	4	10	14	–	1	13
ВСЬОГО	150	1	3	10	15	8	8	13
		6	2	2	0			4

4. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Побудова плану гіпсометрії підосви корисної копалини	4	1
2	Побудова плану ізопотужностей корисної копалини. Побудова плану ізопотужностей розкритих порід	4	1
3	Побудова плану підрахунку запасів корисних копалин	4	1
4	Побудова геологічної карти. Побудова геологічної карти родовища суміщену з картою фактичного матеріалу	4	1
5	Побудова геологічних розрізів	4	1
6	Створення 3D модель за геологічними даними	4	1
7	Використання 3D геомоделі і бази даних для видобування корисних копалин. Розвідка та оцінки ресурсів	4	1
8	Визначення вмісту корисних компонентів (запасів) на основі геомоделі або моделі покладу	4	1
РАЗОМ		32	8

5. Завдання для самостійної роботи

Змістові модулі і теми	Кількість годин	
	денна форма	заочна форма
Основи моделювання. Основні поняття. Основна мета, принципи та етапи моделювання технологічних процесів.	6	8
Джерела даних. Формати даних та процедури імпорту даних. Інтерпретація даних, підготовка даних для моделювання.	6	8
Математичне моделювання. Статистичні методи. Статистичні методи оцінки експериментальних даних. Постановка задачі. Статистична оцінка результатів досліджень. Моделювання із застосуванням «активних» і «пасивних» методів експерименту. «Пасивні» методи моделювання із застосуванням дисперсійного, регресійного і кореляційного аналізів. «Активний» метод оптимального планування експериментів	6	8
Математичне моделювання. Аналітичні, комбіновані і спеціальні методи моделювання. Аналітичні і комбіновані методи моделювання. Графічні методи моделювання. Спеціальні методи моделювання	6	8
Побудова плану гіпсометрії підосви корисної копалини	8	11

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.01/184.00.2/М/ВК2.2- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 7/8
Побудова плану ізопотужностей корисної копалини. Побудова плану ізопотужностей розкритих порід	10	13
Побудова плану підрахунку запасів корисних копалин	10	13
Побудова геологічної карти. Побудова геологічної карти родовища суміщену з картою фактичного матеріалу	10	13
Побудова геологічних розрізів	10	13
Створення 3D модель за геологічними даними	10	13
Використання 3D геомоделі і бази даних для видобування корисних копалин. Розвідка та оцінки ресурсів	10	13
Визначення вмісту корисних компонентів (запасів) на основі геомоделі або моделі покладу	10	13
ВСЬОГО	102	134

6. Рекомендована література

Основна література

1. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
2. Єгоршин О. О. Математичне програмування : підручник Х. : ВД «ІНЖЕК», 2006. 438 с.
3. В.М. Дубовой, С.М. Москвіна, О.Д. Никитенко. Моделювання процесів і систем керування: навчальний посібник., Вінницький НТУ. – Вінниця, 2009. – 105 с.
4. R.Selley Elements of Petroleum Geology, Secon Edition, 1998, Academic Press, London.-470 p.
5. Колодницький М. М. Основи теорії математичного моделювання систем. –Житомир, 2001. – 718с.
6. Л. Куперштейн. Імітаційне моделювання. – Вінниця: ВФЕУ, 2009.-57 с.

Додаткова література

1. Білецький В.С., Смирнов В.О. Моделювання процесів збагачення корисних копалин. – Донецьк: Східний видавничий дім, 2013. – 304 с.
2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб.К.: КНЕУ, 2003. 452 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.goldensoftware.com/products/surfer/> – сайт програмного продукту Surfer
2. <http://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
3. <https://www.learn.ztu.edu.ua> – освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка»