

۳- استخراج مواد معدنی

۳-۱- دروس اختیاری دکتری

باید حداقل ۶ واحد از جدول زیر انتخاب شود:

جدول دروس اختیاری دکتری استخراج مواد معدنی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	نوع واحد	تعداد ساعت
۱	تحلیل سیستم‌ها در معدن	۳	۳	-	نظری	۴۸
۲	زمین آمار پیشرفته	۳	۳	-	نظری	۴۸
۳	مدل‌سازی ذخایر معدنی	۳	۳	-	نظری	۴۸
۴	تکنیک‌های بهینه‌سازی استخراج روباز	۳	۳	-	نظری	۴۸
۵	تکنیک‌های بهینه‌سازی استخراج زیرزمینی	۳	۳	-	نظری	۴۸
۶	برنامه‌ریزی تولید	۳	۳	-	نظری	۴۸
۷	سمینار ۱	۱	۱	-	-	-
۸	سمینار ۲	۱	۱	-	-	-

۳-۲- دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی

- این دروس به تشخیص گروه آموزشی و تا سقف ۱۲ واحد از جدول دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی انتخاب می‌شود. بدیهی است دروسی که دانشجو در دوره کارشناسی ارشد خود گذرانده است نمی‌تواند مجدداً در دوره دکتری اخذ نماید.
- در دوره دکتری، در صورت تایید استاد راهنما و گروه مربوط، دانشجو می‌تواند حداکثر دو درس خود را از سایر رشته‌های مهندسی معدن و یا سایر رشته‌های مرتبط اخذ نماید.



سرفصل دروس اختیاری دکتری استخراج مواد معدنی



درس پیش‌نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد	تحلیل سیستم‌ها در معدن
			۳	
	نظری	نوع واحد	تعداد ساعت	
			۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>				Systems analysis in Mine

اهداف کلی درس: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم و مبانی نظری سیستم‌ها و روش‌های تجزیه و تحلیل سیستم‌ها است. در این درس رهیافت سیستمی و ابزارهای آن معرفی می‌شوند. همچنین تلاش می‌شود که شیوه‌های کاربرد ابزارهای معرفی شده در حل مسائل واقعی مهندسی معدن نشان داده شوند.

سرفصل درس:

آشنایی با نگرش سیستمی، مفاهیم کلیدی علم سیستم‌ها و نظریه عمومی سیستم‌ها،

مروری بر فرآیند مدل‌سازی ریاضی،

آشنایی با نظریه تصمیم‌گیری،

آشنایی با برنامه‌ریزی ریاضی و انواع مدل‌های آن،

مروری بر مدل‌سازی خطی،

مروری بر مدل‌سازی شبکه‌ای،

مروری بر مدل‌سازی صفر-یک و مختلط،

مروری بر مدل‌سازی پویا،

مروری بر مدل‌سازی غیر خطی،

مروری بر مدل‌سازی احتمالی و هندسی،

مروری بر مدل‌سازی مسایل تصمیم‌گیری با چند معیار،

آشنایی با نظریه مجموعه‌های فازی و برنامه‌ریزی ریاضی فازی،

♦ دانشجو موظف است در قالب مباحث نظری آموزش داده شده طبق نظر استاد مربوط، یک پروژه مستقل ارائه نماید.



روش ارزیابی:

ارزیابی دانشجو در این درس، طبق نظر استاد مربوط و در موارد زیر صورت می‌پذیرد.

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
...	...	آزمون نوشتاری	...
		...	
		عملکردی	
		...	

منابع:

۱. هیلبر، و لیبرمن، "برنامه‌ریزی ریاضی"، ترجمه: دکتر محمد مدرس یزدی و دکتر آصف وزیری، انتشارات، (۱۳۶۶)، تهران.
۲. برادلی، استیفن، هکس، آرنولد و مگنتسی، تاس، "برنامه‌ریزی ریاضی"، ترجمه: هدایت ذکایی اشتیانی و حسین تفسی‌زاده، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، تهران، (۱۳۸۰).
۳. طه، حمدی، "آشنایی با تحقیق در عملیات"، جلد اول، ترجمه: محمد باقر بازرگان، مرکز نشر دانشگاهی، (۱۳۶۶)، تهران.
۴. بازار، مختار، جارویس، جان و شرالی، حنیف، "برنامه‌ریزی خطی"، ترجمه دکتر اسماعیل خرم، نشر کتاب دانشگاهی، تهران، (۱۳۸۲).
۵. راثو، اس. اس. "بهینه‌سازی ریاضی"، ترجمه: شهیدی‌پور، سید محمد مهدی، جلد اول و دوم، انتشارات دانشگاه فردوسی، مشهد، ۱۳۷۳.
۶. عرب مازار، علی اکبر، "تصمیم‌گیری کاربردی"، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران، (۱۳۶۹).
7. Bazzara, Mokhtar, Sheralli, H. and Shetty, C. M., "Nonlinear programming, Theory and Algorithms", John Wiley and Sons, (1993), N.Y.
8. Klir, George, "Facets of Systems Science", Plenum Press, N.Y., (1990).
9. Murty, D. N. P., Page, N. W., and Rodin, E.Y., "Mathematical Modelling: A tools for problem solving in engineering", Pergamon Press, London, (1990).
10. Ching-Lai Hwang and Kwangsun Yoon, Multiple Attribute Decision Making- Methods and Applications, Springer-Verlag, 1981.
11. Shu-Jen Chen and Chin-Lai Hwang, Fuzzy Multiple Attribute Decision Making- Methods and Applications, Springer-Verlag, 1992.



درس پیش‌نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد	زمین آمار پیشرفته
			۳	
	نظری	نوع واحد	تعداد ساعت	
			۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>				Advanced Geostatistics

اهداف کلی درس:

آشنایی با روش‌های پیشرفته زمین آمار در تخمین پارامترهای توده معدنی

سرفصل درس:

مروری بر روش‌های کریجینگ ساده (Simple Kriging) و کریجینگ معمولی (Ordinary Kriging)

کریجینگ در حالت وجود روند کریجینگ عمومی (Universal Kriging)

فاکتوریال کریجینگ (Factorial Kriging)

کو کریجینگ (CoKriging)

روش‌های کریجینگ غیر خطی شامل:

لاگ نرمال کریجینگ (Lognormal Kriging)

کریجینگ چند گاوسی (Multi-Gaussian Kriging)

کریجینگ رتبه ای (Rank Kriging)

کریجینگ شاخص (Indicator Kriging)

کریجینگ نابیوسته (Disjunctive Kriging)

کریجینگ احتمال (Probability Kriging)

شبیه سازی زمین آماری (Geostatistical Simulation)

اصول شبیه سازی تصادفی

الگوریتم‌های شبیه سازی مبتنی بر توزیع گاوسی شامل روش شبیه سازی نوارهای دوار، روش شبیه سازی گاوسی متوالی.

الگوریتم‌های شبیه سازی مبتنی بر شاخص شامل شبیه سازی متغیرهای بیوسته و شبیه سازی متغیرهای رشته‌ای

روش شبیه سازی p-Field



الگوریتم‌های شبیه سازی پولین (صفر و یک)

الگوریتم بهینه سازی به روش حسی شبیه سازی آنیلی (Simulated Annealing)

زمین آمار چند نقطه‌ای

♦ دانشجوی موظف است در قالب مباحث نظری آموزش داده شده طبق نظر استاد مربوط، یک پروژه مستقل ارائه نماید.

روش ارزیابی:

ارزیابی دانشجوی در این درس، طبق نظر استاد مربوط و در موارد زیر صورت می‌پذیرد.

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
...	آزمون نوشتاری
	...		
	عملکردی		
	...		

منابع:

1. P. Goovaerts, Geostatistics for natural resources evaluation. Oxford university press, New York, 1997.
2. A. Journel and C. J. Huijbregts. Mining Geostatistics. Academic Press, New York, 1978.
3. C. V. Deutsch and A. Journel. GSLIB, Geostatistical Software Library and User's Guid. Axford University Press, New York, 1998.
4. Christian Lantuejoul, 2010, " Geostatistical Simulation, Models and algorithms", Springer, 269 pp.
5. Michael Edward Hohn.1988. "Geostatistics and petroleum geology" computer mrtode in geoscinces Von Nostrand Reinhold perss 1988.
6. Massimo. Guarascio, M. David and C. J. Huijbregts. "Advanced Geostatistics in the mining industry " D.Reidel Publishing Company
7. Kirkpatrick, S.; Gelatt Jr, C. D.; Vecchi, M. P. (1983). "Optimization by Simulated Annealing". Science **220** (4598): 671-680
8. Granville, V.; Krivanek, M.; Rasson, J.-P. (1994). "Simulated annealing: A proof of convergence". IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 16 (6): 652-656
9. Press, WH; Teukolsky, SA; Vetterling, WT; Flannery, BP (2007). "Section 10.12. Simulated Annealing Methods". Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing (3rd ed.). New York: Cambridge University Press.



درس پیش نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد ۳	مدل سازی ذخایر معدنی
	نظری	نوع واحد	تعداد ساعت ۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>				Ore Body Modelling

اهداف کلی درس:

آشنایی با اصول و مبانی مدل سازی دوبعدی و سه بعدی ذخایر معدنی

سرفصل درس:

مروری بر مفهوم و ضرورت مدل سازی، تقسیم بندی مدل ها، مدل سازی کانسارها و مدل سازی ذخایر معدنی

مروری بر انواع مدل های کانسارهای فلزی و غیر فلزی از دیدگاه زمین شناسی اقتصادی

بررسی تفاوت انواع روش های مدل سازی ذخایر معدنی (روش های دستی، روش های کامپیوتری، مدل های دوبعدی و سه بعدی)

آشنایی با سیستم ها: تعریف، دسته بندی سیستم ها، ویژگی ها

آشنایی با مدل ها: تعریف، دسته بندی مدل ها، رابطه واقعیت- سیستم و مدل، مدل های کامپیوتری، نگاه سیستمی به کانسارها، متغیر کانسار- تابع مکانی، انواع مدل های زمین شناختی، عیاری و اقتصادی کانسار

سازماندهی پایگاه داده و مدیریت داده ها: انواع داده های مورد نیاز، انواع پایگاه داده، فایل های داده ها، داده های دیجیتالی نقشه ها، رقومی سازی نقشه ها، استفاده از دیجیتالیزر، نرم افزارهای دیجیتالیزر، واریسی و صحت سنجی داده ها

آماده سازی داده ها و یکپارچه سازی آن ها، دلایل و انواع یکپارچه سازی، داده های واقعی و داده های مجازی، رویکردهای پیوسته یا گسسته در یکپارچه سازی، فرآیند یکپارچه سازی

مبانی تکنیک های شبکه بندی دو بعدی و خانه بندی سه بعدی

مراحل اجرای مدل سازی، انواع فایل های مورد استفاده، نقاط داده، نقاط محاسبه، تنظیم و توجیه نقاط داده، ایجاد و توجیه شبکه، ابعاد و چگالی شبکه، انواع نشانی دهی نقاط مدل

مرور تحلیلی بر الگوریتم های تخمین تابع کانسار: الگوریتم چندضلعی بندی با نزدیک ترین همسایه، الگوریتم مثلث بندی با درونابی خطی، الگوریتم عکس فاصله، الگوریتم زمین آماری (کریجینگ)

بررسی و تحلیل پارامترهای تخمین: جستجوی داده‌ها، پنجره جستجو، فاصله و راستای جستجو، فاصله معادل، قوانین جستجو، جستجوی بویا، داده‌های تکراری، قطاع بندی، ناهمسانگردی، پارامترهای اختصاصی الگوریتم‌ها

محاسبه مدل، گزارش مدل، نمایش مدل، نمایش‌های جدولی، منحنی‌های تراز دوبعدی و روبه‌های سه بعدی

نرم افزارهای مدل‌سازی

✱ دانشجوی موظف است در قالب مباحث نظری آموزش داده شده طبق نظر استاد مربوط، یک پروژه مستقل ارائه نماید.

روش ارزیابی:

ارزیابی دانشجو در این درس، طبق نظر استاد مربوط و در موارد زیر صورت می‌پذیرد.

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
...	...	آزمون نوشتاری	...
		...	
		عملکردی	
		...	

منابع:

1. حسینی پاک، علی اصغر، (۱۳۷۹)، مدل‌سازی کانسارهای فلزی و غیر فلزی و کاربرد اکتشافی آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۱۲ص.
2. عطایی پوره مجید، (۱۳۹۱)، مبانی مدل‌سازی دوبعدی ذخائر معدنی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۳۰۷ص.
3. Badiozamani, K. (1992), "Computer Methods", SME Mining Engineering Handbook (2nd edition),
4. Erickson Jr, A. T. (1992), "Geologic Interpretation, Modelling and Representation", SME Mining Engineering Handbook (2nd edition), H. Hartman (ed.), Chapter 5.5, SME-AIME, New York, pp. 333-343.
5. Noble, A. C. (1992), "Ore Reserve/Resource Estimation", SME Mining Engineering Handbook (2nd edition), H. Hartman (ed.), Chapter 5.6, SME-AIME, New York, pp. 344-359.
6. Journel, A. G. and Huijbregts, Ch. J. (1991), Mining Geostatistics, Academic Press, London, Fifth printing, pp. 361-367.
7. Hartman H, 1992, SME Mining Engineering Handbook, chapter 8.4:"Computers Methods" & section 5: mining Geology
8. Hustrulid W, and Kuchta M, "Open pit mine planning and design", 2nd Edition, Taylor & Francis Group, London, (2006), Vol. 1, 2, 971 pages
9. Kennedy (1990), Surface Mining, Ch.3: "Ore reserve estimation"
10. Golden software Inc. (2004), Help for 2D grinding Model
11. Datamine Documents (Online)
12. Gemcan Documents (Online)



درس پیش نیاز	الزامی	نوع درس	تعداد واحد ۳	تکنیک‌های بهینه‌سازی استخراج روباز
	تظری	نوع واحد	تعداد ساعت ۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>				Open pit Optimization Techniques

اهداف کلی درس:

ایجاد مهارت در بهینه‌سازی در طراحی معادن روباز

سرفصل درس:

مروری بر ویژگی‌های معادن جدید مانند عمق، نسبت باطله برداری بالا، تأثیرات منفی زیست محیطی، سرمایه‌گذاری، و ماشین آلات با ظرفیت و قیمت بالا، نحوه محاسبه شاخص باطله "Strip Index" و کاربرد آن، تعیین پتانسیل کانسار در مرحله اکتشاف به منظور استفاده از روش روباز، نحوه تعیین عیار حد بهینه، تولید بهینه سالانه، عیار حد دینامیکی (نظریه لین) با هدف بیشینه کردن سود و ارزش خالص فعلی (NPV)، انتخاب ماشین آلات و تجهیزات مناسب با توجه به نوع کانسنگ و عملیات در معادن روباز، محاسبه ذخایر استخراج پذیر، تقسیم بندی تکنیک‌های بهینه سازی شامل روش‌های متقین "Rigorous"، ابتکاری "Heuristics"، تصادفی "Stochastic"، استاتیکی و دینامیکی. تکنیک‌های متداول تعیین محدوده بهینه معادن روباز مثل لرج و گروسمن، مخروط شناور، زانو-کیم "Zhao-Kim"، کوریوف "Korobov"، تحلیل جریان شبکه "Network flow analysis"، و برنامه ریزی خطی، تکنیک‌های بهینه‌سازی تولید مانند روش گرشان "Gershon's Method"، تحلیل پارامتریک، روش ونگ و سویم "Wang and Sevim's method"، و روش‌های هوش مصنوعی.

* دانشجوی موظف است در قالب مباحث نظری آموزش داده شده طبق نظر استاد مربوط، یک پروژه مستقل ارائه نماید.

روش ارزیابی:

ارزیابی دانشجوی در این درس، طبق نظر استاد مربوط و در موارد زیر صورت می‌پذیرد.

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون‌های نهایی	پروژه
...	...	آزمون نوشتاری	...
		...	
		عملکردی	
		...	



منابع:

1. Annels, A. E., "Mineral Deposit Evaluation", Chapman & Hall Publishing Company, London (1991), 436 pages
2. Wright, E. A., "Open pit mine design models", Trans Tech Publishing, Clausthal Germany (1990), 187 pages
3. Wang, G and Sevim, H, "Alternative to parameterization in finding a series of maximum metal pits for production planning", SME, (1995), P 178-182
4. Gershon, M, "Heuristic approaches for mine planning and production scheduling", International Journal of Mining and Geological Engineering, (1987), 5(1), P 1-13
5. Gordon, T, "Pit optimization and mine production scheduling", 26th APCOM proceedings, (1996), Chapter 35, P 221-228
6. Kim, Y.C., and Zhao, Y, "A new optimum pit limit design algorithm", 23rd APCOM proceedings, (1992), P 423-434



درس پیش نیاز ---	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد	تکنیک‌های بهینه‌سازی استخراج زیر زمینی
			۳	
	نظری	نوع واحد	تعداد ساعت	
			۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>				Optimization Techniques of Underground Mining

اهداف کلی درس:

آشنایی با تکنیک‌ها و الگوریتم‌های بهینه‌سازی در طراحی‌های معادن زیر زمینی

سرفصل درس:

کلیات، تعاریف، وضعیت موجود بهینه‌سازی طراحی‌ها در استخراج زیر زمینی

آشنایی با اصول مدل‌سازی، مدل‌سازی عیاری، اقتصادی، دوبعدی، سه بعدی، ابعاد ثابت، ابعاد متغیر

آشنایی با بهینه‌سازی محدوده نهایی استخراج در معادن زیرزمینی

مقایسه‌ی وضعیت موجود در معادن روباز و زیر زمینی

ویژگی‌های اساسی استخراج به روش‌های زیر زمینی در مقایسه با روباز

آشنایی با الگوریتم‌های موجود برای تعیین محدوده‌ی نهایی استخراج زیر زمینی

الگوریتم‌های کل‌گرا و جزء‌گرا

الگوریتم‌های جستجو گر و ریاضی محور

تکنیک‌های زمین آماری و استفاده از جبر تصویری

کاربرد برنامه ریزی پویا و الگوریتم Riddle

استفاده از تقسیم‌های هشت‌گانه به کمک Auto CAD

استفاده از تکنیک شاخه و حد Branch & Bound

استفاده از مفهوم Floating Stope و الگوریتم Datamine

کاربرد مفهوم همسایگی و الگوریتم MVN



آشنایی با پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه:

- ✓ کاربرد تکنیک‌های برنامه ریزی خطی LP.
- ✓ برنامه ریزی پویا DPL, Mixed Integer programming (MIP), شبیه سازی و سایر تکنیک‌ها برای حل مسائل و بهینه سازی طراحی‌های استخراج زیر زمینی مانند: طراحی معدن و برنامه ریزی تولید، کنترل عیار، ترتیب استخراج، حمل و نقل، عیار حد و زمان بندی فعالیت‌ها

* دانشجوی موظف است در قالب مباحث نظری آموزش داده شده طبق نظر استاد مربوط، یک پروژه مستقل ارائه نماید.

روش ارزیابی:

ارزیابی دانشجوی در این درس، طبق نظر استاد مربوط و در موارد زیر صورت می‌پذیرد.

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
...	آزمون نوشتاری
	...		
	عملکردی		
	...		

منابع:

1. Hartman, H (ed.), SME Mining Eng. Handbook, (1992)
2. Hustrulid, W.A.(ed.), SME Underground Mining Methods, (1992)
3. Series of APCOM, MPES, CAMI,..., Proceedings
4. Series of SME Mining Engineering, CIM Bulletin, IOM3,... periodicals



درس پیش‌نیاز ---	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد	برنامه‌ریزی تولید
			۳	
	نظری	نوع واحد	تعداد ساعت	
			۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>				Production Planning

اهداف کلی درس:

سرفصل درس:

مروری بر روش‌های طراحی محدوده نهایی معادن روباز و زیرزمینی
 مروری بر تکنیک‌های تحقیق در عملیات با تاکید بر مدل‌سازی شامل روش برنامه‌ریزی خطی، برنامه‌ریزی عدد صحیح، برنامه‌ریزی صفر و یک و غیره
 تعریف برنامه‌ریزی تولید کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت و نقش آن در اقتصاد معدن
 تعریف پوش‌بک، نقش آن در برنامه‌ریزی تولید بلندمدت و الگوریتم‌های طراحی آن شامل الگوریتم بیت‌های لانه‌ای لرج و گراسمن، الگوریتم گرشان، الگوریتم ونگ و سویم، الگوریتم رمضان و غیره.
 الگوریتم‌های ریاضی برنامه‌ریزی تولید بلند مدت شامل:
 -الگوریتم جانسون (برنامه ریزی خطی)
 -الگوریتم گرشان (برنامه‌ریزی عدد صحیح مختلط)
 -الگوریتم داگدلن و جانسون و غیره
 روش‌های ریاضی جهت تعیین عیار حد فراوری شامل الگوریتم لین، برنامه‌ریزی خطی و غیره
 حل هم‌زمان مسئله تعیین عیار حد و برنامه‌ریزی تولید بلند مدت
 نقش عدم قطعیت در برنامه‌ریزی تولید بلند مدت و تأثیر آن در مدل‌سازی
 مدل‌سازی برنامه‌ریزی‌های کوتاه مدت و میان مدت در معادن
 کار با نرم افزارهای مهم برنامه ریزی تولید مثل NPVSCHEDULER, SURPAC، ویتل.
 استفاده از روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، مثل الگوریتم ژنتیک، در برنامه ریزی تولید.
 * دانشجوی موظف است در قالب مباحث نظری آموزش داده شده طبق نظر استاد مربوط، یک پروژه مستقل ارائه نماید.



روش ارزیابی:

ارزیابی دانشجویان در این درس، طبق نظر استاد مربوط و در موارد زیر صورت می‌پذیرد.

پروژه	آزمون‌های نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
...	آزمون نوشتاری
	...		
	عملکردی		
	...		

منابع:

- طراحی و برنامه ریزی معادن روباز، نویسنده: هوسترولید، ویلیام و کوچتا - مارک مترجمین: مهندس علی اصغر خدایاری و مهندس مهدی یآوری، سال انتشار ۱۳۸۳، انتشارات دانشگاه صنایع و معادن ایران.
- B. A. Kennedy, Bruce A. Kennedy, "Surface Mining", Society for Mining, Metallurgy and Exploration (U.S.), SME, Dey 11, 1368 AP - Technology & Engineering - 1194 pages
- W. Hustrulid, and M. Kuchta, 2006, "Open pit mine planning and design", 2nd Edition, Taylor & Francis Group, London, , Vol. 1, 2, 971 pages
- H.L. Hartman, (Ed.). 1992. "SME Mining Engineering Handbook", 2nd Edition, 2 vols. Littleton, CO:Society for Mining, Metallurgy, and Exploration (SME), 2260 pp

