

جدول دروس:

۱- فراوری مواد معدنی:

۱-۱-دروس اختیاری دکتری

باید حداقل ۶ واحد از جدول زیر انتخاب شود:

جدول دروس اختیاری دکتری فراوری مواد معدنی

ردیف	نام درس	تعداد واحد	واحد نظری	واحد عملی	نوع واحد	تعداد ساعت
۱	شیمی محلول	۳	۳	-	نظری	۴۸
۲	مدل سازی و شبیه سازی پیشرفته سیستم های فراوری مواد معدنی	۳	۳	-	نظری	۴۸
۳	کنترل و دفع مواد زائد و پساب ها	۳	۳	-	نظری	۴۸
۴	مدیریت صنعتی در معادن و کارخانه های فراوری مواد معدنی	۳	۳	-	نظری	۴۸
۵	الکتروشیمی در فراوری مواد معدنی	۳	۳	-	نظری	۴۸
۶	کنترل فرایندهای فراوری مواد معدنی	۳	۳	-	نظری	۴۸
۷	سمینار ۱	۱	۱	-	-	-
۸	سمینار ۲	۱	۱	-	-	-

۱-۲-دروس اختیاری تحصیلات تکمیلی

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



سرفصل دروس اختیاری دکتری فراوری مواد معدنی



درس پیش‌نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد ۳	شیمی محلول
	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"/>				Solution Chemistry

اهداف کلی درس: آشنایی با شیمی محلول در محیط‌های مختلف از نظر تعادل ترمودینامیک، سینتیک و ماهیت واکنش‌ها و کنترل محیط. آشنایی با رفتار مواد معدنی در فرایندهای شیمیایی

سرفصل درس:

کلیات: مفاهیم اولیه، ضرورت و کاربرد آن در فرایندهای مختلف مانند آسیا، فلوتاسیون و هیدرومتالورژی

طبقه بندی مواد معدنی از دیدگاه شیمی محلول و ویژگی‌های مواد: خواص، نوع و شبکه‌های بلوری در مورد کانی‌های کم محلول، بسیار کم محلول و غیر محلول در آب

طبقه بندی کانی‌ها با توجه به رفتار آن‌ها در فرایندهای شیمیایی

تعادل شیمیایی در محیط‌های آبی: اندرکنش، تئوری دبی هوکل، معادلات پیتزر (pitzer)، الکتروولت‌های ترکیبی، ثابت تعادل و ترمودینامیک، مثال‌های نمونه

شیمی سطح و شیمی کلونیدی: خواص سینتیکی، فصل مشترک‌ها، خواص الکتریکی، حالت و پایداری کلونیدی، رئولوژی محیط و امولسیون

ترمودینامیک واکنش‌ها در شیمی محلول، اکسایش و کاهش سیستم‌ها، ترمودینامیک محلول‌های الکتروولت، رسوب فلزات از محلول به روش احیاء با هیدروژن، رسوب ترکیبات از محلول

دیاگرام‌های Eh-pH برای سیستم‌های مختلف و کاربرد آن‌ها

الکتروشیمی و اندرکنش در شیمی محلول - سولفیدهای صنعتی: (پلازموگرافی-ولتامتری چرخشی، کروئوامپرومتری، ولتامتری خطی، کروئوپتانسیومتری)

سینتیک واکنش‌های هتروژن در هیدرومتالورژی: کنترل انتقال، کنترل شیمیایی، روش‌های آزمایشگاهی برای مطالعه سینتیک انحلال مواد اولیه و کنسانتره-سینتیک رسوب فلزات از محلول به وسیله گازها، مثال‌های کاربردی

شیمی فرایندهای انحلال: بررسی انحلال اکسیدها، سیلیکات‌ها و سولفیدها

« دانشجو موظف است در قالب محتاجات 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.

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

منابع:

1. J.F. Zemaitis, (1986), Aqueous electrolyte chemistry-Aich-E. USA.
2. L. Burkhart, (1986), Aqueous precipitation in hydrometallurgy ATME-USA.
3. A.R. Burkin, (2001), Chemical hydrometallurgy, theory and practice, Imperial college press-UK.
4. D. Shah, (1985), Introduction to colloid and surface chemistry, Butterworths London.
5. C.K. Gupta & T. K. Mukherjee, (1990), Hydrometallurgy in Extraction Processes, Vol 1 & 2, CRC Press.
6. E. Jackson,(1986), Hydrometallurgical Extraction and reclamation, Ellis Horwood.
7. Other books on: - kinetics of reaction

-Chemistry of leaching



درس پیش‌نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد	مدل‌سازی و شبیه‌سازی پیشرفته سیستم‌های فراوری مواد معدنی
			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 Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems

اهداف کلی درس:

آشنایی با مدل‌های ریاضی فرایندهای فراوری مواد معدنی شامل خردایش، طبقه‌بندی و جدایش و شبیه‌سازی رایانه‌ای مدارها با چیدمان‌های رایج در کارخانه‌های فراوری مواد معدنی
 آشنایی بیشتر با مفاهیم مطرح در مهندسی فرایند و مدل‌سازی ریاضی فرایندهای مختلف مورد استفاده در کارخانه‌های فراوری مواد معدنی
 آشنایی بیشتر با کاربرد شبیه‌سازی در طراحی کارخانه‌های جدید
 توانایی بیشتر دانشجویان برای استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای برای بهینه‌سازی عملکرد کارخانه‌های فراوری مواد معدنی در حال کار

سرفصل درس:

مدل‌سازی و شبیه‌سازی پیشرفته در:

- توزیع اندازه ذرات
 - آزادی کانی
 - طبقه‌بندی اندازه ذره
 - خردایش
 - جدایش جامد - مایع
 - جدایش ثقلی
 - جدایش مغناطیسی
 - فلوتاسیون
 - شبیه‌سازی کارخانه‌های کانه‌آرایی
 - کار با نرم‌افزارهای مختلف مورد استفاده در مدل‌سازی و شبیه‌سازی کارخانه‌های فراوری مواد معدنی مانند PFC3D و MODSIM
- ⊗ دانشجو موظف است در قالب مباحث نظری آموزش داده شده طبق نظر استاد مربوطه، 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. King, R.P., 2001, Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems, Butterworth – Heinemann,.
2. Austin, L.G., Klimple, R.R., Luckie, P.T., 1984, "Process engineering of size reduction: Ball milling", SME, Littleton, USA.
3. Napier-Munn, T.J., Morrel, S., Morrison, R.D., Kojovic, T., 1996, "Mineral comminution circuits, their operation and optimization", JKMRRC, Queensland, Australia.
4. Mular, A.L., Halbe, D.N., Barratt, D.j., 2002, "Mineral Processing plant design, practice and control" SME, Littleton, USA.
5. Weiss, N.L., 1985, "SME Mineral Processing Handbook", SME, Littleton, USA.



درس پیش نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد ۳	کنترل و دفع مواد زائد و پساب‌ها
	نظری	نوع واحد	تعداد ساعت ۴۸	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				Control and Disposal of Mine Wastes and Wastewater
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>				

اهداف کلی درس: مدیریت مواد زائد معدنی و پسماندهای خطرناک و روش‌های کنترل و خنثی سازی آن‌ها در کارخانه‌های فراوری مواد معدنی

سرفصل درس:

کلیات

منابع و مشخصات پساب، پسماندها و باطله‌های معدنی و خطرات ایمنی بهداشت و زیست محیطی آن‌ها

مقدمه‌ای بر روش‌ها و دستگاه‌های اندازه گیری ویژگی‌های پساب‌ها و پسماندها

ویژگی‌های پساب‌ها و پسماندهای فراوری طلا و نقره از نظر HSE

روش‌های تصفیه، کنترل، دفع و مدیریت پساب و پسماندهای فراوری طلا و نقره

خواص پساب‌ها و پسماندهای کارخانه‌های فراوری سرب و روی

روش‌های تصفیه، کنترل، دفع و مدیریت پساب و پسماندهای فراوری سرب و روی

خواص پساب‌ها و پسماندهای کارخانه‌های فراوری مس و مولیبدن

روش‌های تصفیه، کنترل، دفع و مدیریت پساب و پسماندهای فراوری مس و مولیبدن

خواص پساب‌ها و پسماندهای کارخانه‌های فراوری زغال سنگ و کانی‌های غیر فلزی

روش‌های تصفیه، کنترل، دفع و مدیریت پساب و پسماندهای فراوری زغال سنگ و کانی‌های غیر فلزی

خواص پساب‌ها و پسماندهای کارخانه‌های فراوری فولاد و آلومینیوم

روش‌های تصفیه، کنترل، دفع و مدیریت پساب و پسماندهای فراوری فولاد و آلومینیوم

بررسی پارامترهای موثر در انتقال عناصر خطرناک از پسماندهای معدنی به منابع خاک و آب (سرب و روی، مس، آلومینیوم، فولاد، طلا، نقره و زغال)

ارائه مدل‌های پیش بینی انتقال عناصر خطرناک از پسماندهای معدنی به منابع آب و خاک (طلا، نقره و زغال)

ارائه مدل‌های پیش بینی انتقال عناصر خطرناک از محل پسماندها به منابع آب

ارائه مدل‌های انتقال عناصر خطرناک از پساب در منابع آب سطحی

بررسی پارامترهای موثر و مدل‌های پیش بینی زهاب اسیدی از باطله‌های معدنی

بررسی روش‌های جلوگیری و خنثی سازی زهاب اسیدی

مدل‌های فعل و انفعالات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی باطله‌ها

بررسی روش‌های دفع، خنثی سازی و بی خطر سازی باطله‌های معدنی

کاربرد بیوفناوری و نانو فناوری در تصفیه پساب‌ها

ارزیابی اثرات زیست محیطی کارخانه‌های فراوری

روش‌های حذف و بازیابی فلزات سنگین از پساب و پسماند



مدیریت پساب و پسماندهای رادیو اکتیو
 قوانین و دستورالعمل‌های ملی و بین‌المللی مربوط به دفع پساب و ضایعات معدنی
 بررسی روش‌های مدیریت کاهش ضایعات معدنی
 روش‌های پیشرفته پیشگیری از انتقال آلودگی‌ها از باطله‌ها به منابع آب
 بررسی روش‌های کنترل پساب و پسماندها
 * 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. دولتی ارده‌جانی، فرامرزه شفقانی تنکابنی، سید ضیاءالدین؛ میر حبیبی، علیرضا و بدیعی، خشایار (۱۳۸۴). بیوتکنولوژی، ژئوشیمی زیست‌محیطی و مدیریت پساب‌ها: جلد اول- پساب‌های معدنی، پژوهشکده صنایع رنگ ایران، چاپ دانشگاه صنعتی شاهرود، شابک: ۹۶۴-۶۳۷۴۹۱
2. Waste treatment technology industry review, BCC Research, 2003
3. Geology and hydrology of hazardous waste, mining waste, waste water and repository sites in Utah by Gail E. (Editor) Cordy (1989)
4. use of uranium mine wastewater for municipal supply for Gallup, New Mexico, Sue Umshler
5. characterization of organic constituents in waters and wastewater of Athabasca oil sands mining area (AOSERP report), M. T. Strosher, 1978
6. A study of the effects of vanadium mill wastewater on fish life in Lake Catherine. Final report to union Carbide corporation, Mining and Metals Division... and Arkansas Pollution Control Commission, L. L. Hiser, 1969
7. Review of Werlands for Treating Coal Mine Wastewater, Particularly in Low Rainfall by Wendy Tyrrell, 2000
8. Characterization and treatment of eastern oil shale retorting wastewater: Low pressure membrane separation (IMMR), D Bhattacharyya, 1984



درس پیش‌نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد	مدیریت صنعتی در معادن و کارخانه‌های فراوری مواد معدنی
			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"/>				Industrial Management in Mines and Mineral Processing Plants

اهداف کلی درس:

آشنایی با مبانی و مفاهیم علم مدیریت و نیز نگرش و رفتار فردی و سازمانی در معادن و کارخانه‌های فراوری مواد معدنی

سرفصل درس:

تاریخچه و سیر تکوین و تحول دانش مدیریت و آشنایی با مکاتب فکری مدیریت در یک‌صد سال اخیر
 سازمان دهی، انواع ساختارهای سازمانی و نقش آن در کندی و یا پیشرفت امور، مثال از ساختار سازمانی معادن و کارخانه‌های
 فراوری مواد معدنی، ساختارهای سازمانی مراکز تحقیق و توسعه
 اصول برنامه ریزی فعالیت‌های معدنی
 هدایت، رهبری، انگیزش، آموزش و تحقیقات
 آشنایی با انواع و طبقه بندی مهارت‌های مدیران معدنی
 اصول مکان یابی و طراحی صنعتی کارخانه‌های فراوری و معادن
 اصول مدیریت و مدل‌های برنامه ریزی تولید و عملیات معدنی
 مدیریت کیفیت در معدن کاری و فراوری مواد معدنی
 مدیریت مالی، اقتصادی در سرمایه گذاری در معادن
 مدیریت زنجیره تأمین کارخانجات فراوری و مواد اولیه
 اصول ارزیابی، سنجش عملکرد، نظارت و کنترل در فعالیت‌های معدنی
 مبانی و تکنیک‌های ارزیابی بهره وری
 مبانی اقتصاد خرد و بکارگیری در فعالیت‌های معدنی
 تعمیر و نگهداری تجهیزات و ماشین آلات در معادن و کارخانجات
 مبانی و تکنیک‌های برنامه ریزی استراتژیک در فعالیت‌های معدنی
 بکارگیری تکنیک‌های تحقیق در عملیات در فعالیت‌های معدنی و صنایع معدنی
 مدل های کمی تصمیم گیری در مدیریت فعالیت‌های معدنی و صنایع معدنی
 ایمنی و شاخص های عملکردی آن در صنایع معدنی
 مدل‌های کمی تحلیل ریسک و بحران در معادن



مدیریت منابع انسانی، مدیریت HSE و بازیافت مواد معدنی، مدیریت انرژی
 مدیریت بازرگانی و آشنایی با قوانین تجارت و شرکت‌های معدنی
 کارآفرینی و کار گروهی در فعالیت‌های معدنی
 اصول و مبانی مدیریت پروژه های صنعتی و معدنی

• 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.

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

منابع:

۱. داوود پور، حمید، مدیریت تولید، چاپ دهم، ۱۳۸۵

2. Scott G Britton, Organizational management: analyzing your management structure to improve underground mine supervisory training programs, Mining science and Technology, Volume 1, Issue 1, October 1983, Pages 77-86.
3. Qi-Yuan Lin, Yen-Laing Chen, Jiah-shing chen and Yu-chen chen, Mining inter-organizational relating knowledge for an alliance formed by competitive firms, Information 7 management, Volume 40, Issue 5, May 2003, Pages 431-442.
4. John J.Sammarco, Operationalizing normal accident theory for safety – related computer systems, safety Science, Volume 43, Issue 9, November 2005, Pages 697- 714.
5. Imai, M, Kaizen-The key to Japan competitive success, McGraw Hill, 1991.
6. 6-Kath, R, Paradigms in economic development, printed in USA, 1993.
7. Coventry, W. F., Management made simple, 2002.
8. Iwao, K., 20 Keys to workplace improvement, 1995.
9. Trencce, R. M., People in organizations- Organization behavior background, 1996
10. Korman, A.K., Organizational Behavior, 2002.
11. Daft, R.L., Organization theory and design, (Vol 1&2), 2004
12. Benisun, M., Kisun, J., Manpower planning, 1996.



درس پیش‌نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد	الکتروشیمی در فراوری مواد معدنی
			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"/>				Electrochemistry in Mineral Processing

اهداف کلی درس:

ارزیابی نقش پارامترها، شاخص‌ها و واکنش‌ها الکتروشیمیایی در فرآیندهای مختلف فرآوری مواد شامل خردایش، فلوتاسیون، جداسازی فازها، هیدرو و الکترو متالورژی و آموزش کاربرد روش‌های الکتروشیمیایی در محور فرآوری مواد

سرفصل درس:

مروری بر مباحث الکتروشیمی در شیمی یالپ و فلوتاسیون
 تشریح الکتروشیمی تعادلی در سیستم‌های چند فاز و بررسی توابع ترمودینامیکی و روابط انتقال جرم
 بررسی توابع ترمودینامیکی حاصل از اندازه گیری پتانسیل و محاسبه انحلال از داده‌های الکتروشیمیایی
 الکتروشیمی و پدیده‌های سطحی و کاربرد آن در فرآوری مواد
 روش‌های دستگاهی اندازه گیری پارامترها و شاخص‌های الکتروشیمیایی در سیستم‌های جامد-مایع
 جایگاه الکتروشیمی در خردایش و فعال‌سازی مکنیکی (مکانوشیمیایی) مواد معدنی
 بررسی نقش شاخص‌های الکتروشیمیایی در فرآیند جذب مواد شیمیایی در سیستم‌های جامد-مایع و گاز
 نقش شاخص‌های الکتروشیمیایی در شکل‌گیری سیستم‌های گالوانیکی در جامدات (کانی‌های سولفیدی)
 تشریح و ارزیابی نقش پارامترهای الکتروشیمیایی در بیولجینگ
 الکتروبیولجینگ مواد معدنی به ویژه کانی‌های سولفیدی
 خوردگی و روش‌های کنترل آن در سیستم‌های فرآوری مواد
 مثال‌های کاربردی الکتروشیمی در فرآوری مواد
 سمینار و مباحث ویژه الکتروشیمی در فرآوری مواد

« 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.

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

منابع:

1. F.M. Doyle, G.H. Kelsall, R. Woods " Electrochemistry in Mineral and Metal Processing" Electrochemical Society, 2003
2. K. Wandelt, S. Thurgat "Solid-Liquid Interface" Springer, 2003
3. C.G.Zoski " Handbook of Electrochemistry" Elsevier, 2007
4. R. Alkire, D. M. Kolb, J. Lipkowski, P. N. Ross "Advances in Electrochemical Science and Engineering" Vol 9, Wiley, 2006
5. R. Alkire, D. M. Kolb "Advances in Electrochemical Science and Engineering" Vol 7, Wiley, 2002
6. H. Gerischer, C. W. Tobias "Advances in Electrochemical Science and Engineering" Vol 2, Wiley, 1992
7. International Journal of Mineral Processing - Elsevier, www.journals.elsevier.com
8. Hydrometallurgy - Journal - Elsevier, www.journals.elsevier.com
9. Journal of The Electrochemical Society, www.electrochem.org
10. Academician A.N. Frumkin, an outstanding physical chemist. The journal covers ...
11. Journal of Applied Electrochemistry, www.springer.com



درس پیش‌نیاز	اختیاری	نوع درس	تعداد واحد ۳	کنترل فرایندهای فراوری مواد 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"/>				Control of Mineral Processing Systems

اهداف کلی درس:

سرفصل درس:

کنترل و اهداف آن در فراوری مواد معدنی

مرور بر مبنای کنترل

- انواع پیکره بندی سیستم‌های کنترلی (Feedback, Feedforward, Interferential)
- انواع کنترلرها (P, PI, and PI&D)
- کنترلرهای خطی و غیر خطی
- مدل‌سازی دینامیک برای سیستم‌های کنترلی

- تابع تبدیل لاپلاس

- z-transform

- شناسایی سیستم‌ها

طراحی و آنالیز سیستم‌های کنترلی پسخور (Feedback Control) و پیشخور (Feedforward Control)

سیستم‌های کنترل چند حلقه‌ای (Multiple loops)

- Cascade control

- Selective control systems

- Split-range control

طراحی سیستم‌های کنترلی برای فرایند چند متغیره (Multivariable control)

آشنایی با فیلتر کردن داده‌ها

آشنایی با کنترل پیشرفته (Adaptive control, Predictive control)

آشنایی با حسگرهای ترم در فراوری مواد معدنی (تخمینگرهای جریان و عیار، آنالیز تصویر و ...)

© دانشجو موظف است در قالب فعالیت 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.

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

منابع:

1. Flintoff, B.C., Mular, A.L., 1992, A practical guide to process controls in minerals industry, Gastown Printers Ltd., Vancouver, B.C., Canada.
2. Liptak, B.G., 1995. Process control. Butterworth-Heinemann Ltd.
3. Liptak, B.G., 1995. Process measurement and analysis. Butterworth-Heinemann Ltd.
4. King, R.P. , 2001. Modeling and simulation of mineral processing systems. Butterworth-Heinemann Ltd.
5. Glen, H.W., 1993. Measurement, control and optimization in mineral processing. The South African Institute of Mining and Metallurgy.
6. Scheiner, B.J., Stanley, D.A., Karr, C.L. 1993. Emerging computer techniques for the minerals industry. SME Inc., Littleton.
7. Sbarbaro, D., Del villar, R., 2010. Advanced Control and Supervision of Mineral Processing Plants, Springer.

۸. بنیسی، صمد و یار احمدی، محمد رضا، موازنه جرم در مدار سیستم فراوری مواد، انتشارات دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ویرایش دوم،

۱۳۹۱

