



برنامه درسی

رشته: مهندسی شیمی

گرایش: طراحی فرآیندها

دوره: کارشناسی ارشد

دانشکده: مهندسی

مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۳/۲۱ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه

این برنامه براساس آیین نامه شماره ۲۱/۲۳۸۰۶ وزارت علوم تحقیقات و فناوری در خصوص تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاه های دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی تدوین شده و در جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۳/۲۱ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه فردوسی مشهد

رشته: مهندسی شیمی

گرایش: طراحی فرآیندها

دوره: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد که توسط اعضای هیات علمی گروه آموزشی مهندسی شیمی تدوین شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- هر نوع تغییر در برنامه درسی مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه برسد.

ایمان الله بیگدلی
مدیر دفتر برنامه ریزی و توسعه آموزش دانشگاه

مرتضی کریمی
مسئول کمیته برنامه ریزی درسی دانشگاه

رضا پیش قدم
معاون آموزشی دانشگاه

رأی صادره جلسه مورخ ۱۳۹۷/۰۳/۲۱ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی مهندسی شیمی گرایش طراحی فرآیندها در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است. به واحد ذیربط ابلاغ شود.

محمد کافی
رئیس دانشگاه





معاونت آموزشی

شورای برنامه ریزی درسی

برنامه درسی

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی شیمی

گرایش: طراحی فرآیندها





فصل اول

مشخصات کلی



تعریف رشته

مهندسی شیمی علم گسترده‌ای است که تبدیل مواد به یکدیگر، جداسازی آمیزه‌ها، اختلاط مواد و پدیده‌های انتقال را مورد مطالعه قرار می‌دهد. دانش آموختگان این رشته قادر به طراحی، راه‌اندازی، اداره و کنترل واحدهای صنعتی صنایع شیمیایی می‌باشند. دامنه علم مهندسی شیمی آن‌چنان گسترده است که زمینه‌های متعددی از جمله صنایع پتروشیمی، صنایع غذایی، صنایع مواد معدنی و پالایش نفت و گاز را نیز در برمی‌گیرد. یکی از گرایش‌های بسیار کاربردی رشته مهندسی شیمی، گرایش طراحی فرایندها است. در این گرایش مباحث طراحی پایه و تفصیلی و شبیه‌سازی فرآیندهای شیمیایی مورد توجه می‌باشد. دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی گرایش طراحی فرایندها مشتمل بر دروس نظری پیشرفته مهندسی فرایند و پایان‌نامه پژوهشی در یکی از موضوعات مربوط به مهندسی فرآیند می‌باشد.

هدف رشته

هدف از ارائه دوره کارشناسی ارشد مهندسی شیمی، گرایش طراحی فرایندها تربیت طراحان و پژوهشگران در صنایع مختلف مرتبط با صنایع شیمیایی، پتروشیمی و پالایشگاهی می‌باشد. فراگیران ضمن آشنایی با اصول مهندسی شیمی در سطح پیشرفته و با تحقیق در یکی از موضوعات مهندسی شیمی قادر خواهند بود پاسخگوی نیازهای صنایع و مراکز صنعتی و تحقیقاتی کشور در زمینه‌های متنوع و مختلف تحقیقاتی در رابطه با مهندسی شیمی باشند. با توجه به ماهیت کاربردی گرایش طراحی فرایندها به‌ویژه صنعت نفت، گاز و پتروشیمی این گرایش به شکل ویژه‌ای مورد توجه قرار گرفته است. هدف اصلی از ایجاد رشته‌ی مهندسی شیمی گرایش طراحی فرایندها، تربیت افرادی است که بتوانند از دانش خود به‌منظور طراحی تجهیزات و فرایندهای صنایع شیمیایی استفاده کنند.

ضرورت و اهمیت رشته

از آنجایی که کشور جمهوری اسلامی ایران دارای منابع سرشار نفت و گاز می‌باشد و تبدیل این منابع به مواد مصرفی مستلزم آشنایی با طراحی انواع فرایندهای شیمیایی است، لذا تربیت متخصصین در حوزه طراحی فرایندها از اولویت خاصی برخوردار است؛ بنابراین برنامه‌ریزی در زمینه آموزش و به‌کارگیری نیروهای متخصص در بخش نفت و گاز برای افزایش سهم فناوری‌های درون‌زا در چرخه این صنعت ضروری به نظر می‌رسد.

نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان

توانایی طراحی فرایندها و تجهیزات مرتبط با صنایع نفت، گاز و پتروشیمی



طول دوره

پذیرفته‌شدگان این دوره که نیازی به گذراندن دروس پیش‌نیاز و جبرانی را نداشته باشند، در صورت انجام فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی به نحو مطلوب، دوره را در چهار نیمسال تحصیلی به پایان می‌رسانند.

تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای لازم برای گذراندن این دوره ۳۲ واحد آموزشی - پژوهشی می‌باشد. واحدهای آموزشی شامل حداقل ۱۲ واحد اصلی و حداکثر ۱۲ واحد اختیاری (جمعاً ۲۴ واحد درسی) است که با توجه به سوابق آموزشی دانشجو و پایان‌نامه تعریف شده، به وسیله اساتید راهنما تعیین می‌شود. تعداد واحدهای پژوهشی ۸ واحد است که ۲ واحد آن به شکل سمینار مشتمل بر مطالعات نظری، مرور نشریات و تهیه پیشنهاد پژوهشی ترجیحاً در ارتباط با موضوع پایان‌نامه می‌باشد و ۶ واحد آن اختصاص به پایان‌نامه دارد.

شرایط و ضوابط ورود به دوره

الف: شرایط عمومی و مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی و مصاحبه حضوری

ب: جنسیت: زن و مرد

ج: رشته‌ها و دوره‌های کارشناسی مورد قبول: کارشناسی مهندسی شیمی، مهندسی نفت و مهندسی انرژی می‌توانند از طریق آزمون ورودی پذیرفته شوند.

تبصره: دانشکده مهندسی شیمی هر دانشگاه می‌تواند برای پذیرفته‌شدگان غیر از مهندسی شیمی با توجه به نیاز آنها دروس پیش‌نیاز و جبرانی از دروس دوره کارشناسی مهندسی شیمی را پیش‌بینی نماید ولی تعداد کل آنها نایستی از ۹ واحد افزایش پیدا کند.

د: آزمون اختصاصی: آزمون طبق آئین‌نامه‌های مصوب وزارت علوم و فناوری انجام می‌گیرد. دروس آزمون و ضرایب آنها در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱- مواد امتحانی آزمون ورودی

ردیف	درس	ضریب
۱	ریاضیات (کاربردی-عددی)	۳
۲	انتقال جرم و عملیات واحد	۴
۳	سینتیک و طرح راکتور	۲
۴	ترمودینامیک	۳
۵	انتقال حرارت	۳
۶	مکانیک سیالات	۲
۷	کنترل فرایند	۱
۸	زبان تخصصی	۱





فصل دوم:

واحدهای درسی و جداول دروس



جدول ۱- دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	انتقال جرم	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۲	عملیات واحد ۱	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۳	سینتیک و طراحی راکتور	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸
۴	جمع	۹	-	۹	۱۴۴	-	۱۴۴

جدول ۲- دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت			پیش نیاز / هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	سینتیک و طراحی راکتور پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲	محاسبات عددی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳	پدیده‌های انتقال	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۴	طراحی مفهومی فرآیندها	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۵	جمع	۱۲	-	۱۲	۱۹۲	-	۱۹۲	-

جدول ۳- دروس اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعت			پیش نیاز / هم نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	طراحی تجهیزات فرایندی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۲	ایمنی در فرایندهای شیمیایی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۳	یکپارچه‌سازی فرایندها و تکنولوژی پینچ	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۴	طراحی و تحلیل راکتورهای بستر سیال	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۵	بهینه‌سازی فرایندها در مهندسی شیمی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۶	مدل‌سازی و مشابه‌سازی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۷	ترمودینامیک پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-
۸	کنترل فرایند پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	-



-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	طراحی به کمک کامپیوتر	۹
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	دینامیک سیالات محاسباتی	۱۰
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	مهندسی محیط زیست پیشرفته	۱۱
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	افزایش مقیاس در فرایندهای شیمیایی	۱۲
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	مدیریت پروژه	۱۳
-	۳۲	-	۳۲	۲	-	۲	روش های پژوهشی	۱۴
-	۱۹۲	-	۱۹۲	۱۲	-	۱۲	جمع	۱۵





فصل سوم:

سرفصل دروس



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): سینتیک و طراحی راکتور پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی): Advanced Kinetics and Reactor Design

نوع درس: تخصصی
پیش نیاز: دارد ○
ندارد ●
عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با سینتیک انواع واکنش ها و آموزش تخصصی انواع راکتورهای صنعتی

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

در پایان درس دانشجو قادر به تحلیل سینتیک واکنش های کاتالیستی و غیر کاتالیستی و طراحی راکتورهای کاتالیستی و غیر کاتالیستی خواهد بود.

سرفصل درس:

- راکتورهای غیر هم دما و موازنه انرژی پیرامون راکتورها، یادآوری ترمودینامیک واکنش های شیمیایی شامل تأثیرات دما و فشار بر واکنش های تعادلی و میزان گرمای واکنش
- موارد بنیادی جریان های غیر ایده آل، توزیع زمان اقامت (RTD)، روش آزمایشگاهی و مدل ها برای تعیین RTD
- در جریان غیر ایده آل در راکتورهای شیمیایی شامل مدل پراکندگی، مدل جریان آرام، مدل تانک های سری، مدل چند پارامتری و تأثیر انباشتگی سیال در رفتار راکتور
- سینتیک واکنش های کاتالیستی همگن و طراحی راکتور آنها
- سینتیک واکنش های غیر کاتالیستی سیال - جامد و طراحی راکتور آنها
- سینتیک واکنش های همگن سیال - سیال و طراحی راکتور آنها
- موارد خاص در طراحی راکتور شامل بیو راکتورها، واکنش های پلیمریزاسیون و ...

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری های نوین آموزشی توسط استاد و انجام تکالیف و پروژه مرتبط با محتوای درس توسط دانشجویان



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
% ۱۵	نوشتاری: % ۴۰	% ۳۰	(کوئیز و تکالیف) % ۱۵
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Levenspiel. "Chemical Reaction Engineering", 3rd Ed., John Wiley, 1999

HS, Fogler, "Elements of Chemical Reaction Engineering", 2nd Ed., Prentice-Hall, 1992

منابع فرعی:

U. Mann, "Principles of chemical reactor analysis and design: new tools for industrial chemical reactor operations", John Wiley and Sons, 2nd edition, 2008.

H. A. Jakobsen, "Chemical Modeling: Multiphase Reactive Flows", Springer, 2008.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): محاسبات عددی پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی): Advanced Numerical Calculation

نوع درس: تخصصی
پیش نیاز: دارد ○
ندارد ●
عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آموزش روش های محاسباتی پیشرفته عددی برای حل مسائل مهندسی شیمی

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

بررسی آماری و تحلیل داده های تجربی
حل مدل های ریاضی فرآیندهای مهندسی شیمی جهت شبیه سازی آنها

سرفصل درس:

- مقدمه: مدل سازی ریاضی، تعاریف خطا، بحث در مورد انواع خطاها در محاسبات عددی و بسط سری تیلور
- مروری بر روش های ریشه یابی معادلات و حل دستگاه معادلات خطی و غیرخطی
- انطباق منحنی: مروری بر روش های برازش غیرخطی چندبعدي با استفاده از حداقل مربعات، مروری بر روش های درون یابی: چندجمله ای نیوتن و لاگرانژ، اسپلاین ها
- مقدمه ای بر بهینه سازی نامقید چندبعدي
- انتگرال گیری و مشتق گیری عددی: انتگرال گیری و مشتق گیری با فواصل نامساوی، فرمول های انتگرال باز، انتگرال های نامعین و انتگرال گیری معادلات، مشتق گیری با روش برونیابی ریچاردسون (فرمول های رومبرگ)
- حل معادلات دیفرانسیل معمولی (ODEs): روش های یک مرحله ای (RK)، سختی معادلات و روش های چند گامی، روش های پیش بینی و تصحیح، روش پرتابی (shooting)، روش اختلاف محدود، روش چندجمله ای، روش توانی، تحلیل خطا و پایداری حل مسائل ODE
- حل معادلات دیفرانسیل پاره ای (PDEs): روش های اختلاف محدود صریح و ضمنی در حل معادلات دیفرانسیل پاره ای، روش ممان ها (MOM)، روش گالرکین و روش نظم متعامد (orthogonal collocation) در حل معادلات پاره ای



روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی توسط استاد و انجام تکالیف و پروژه مرتبط با محتوای درس توسط دانشجویان

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
% ۱۵	نوشتاری: % ۴۰	% ۳۰	(کوئیز و تکالیف)
	عملکردی: -		% ۱۵

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

منابع اصلی:

C.F. Gerald, P.O. Wheatley, Applied Numerical Analysis, Pearson Education Inc., Last Edition.

S.C. Chapra, R.P. Canale, Numerical Methods for Engineers, Mc Graw Hill Co., Last Edition.

منابع فرعی:

A. Constantinides, N. Mostoufi, Numerical Methods for Chemical Engineers with MATLAB Applications, Prentice Hall PTR, NJ, Last Edition.

K.J. Beers, Numerical Methods for Chemical Engineering Applications in MATLAB, Cambridge University Press, Last Edition.

W.Y. Yang, W. Cao, T. Chung, J. Morris, Applied Numerical Methods Using MATLAB, John Wiley & Sons, Last Edition.

J.D. Hoffman, Numerical Methods for Engineers and Scientists, Revised and Expanded, Marcel Dekker, New York, Last Edition.

فهرست مطالعاتی:

G.H. Golub and C.F. Van Loan, Matrix computations, The Johns Hopkins University Press, Last Edition.



W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Wetterling and B.P. Flannery, Numerical Recipes, the art of scientific computing, Cambridge University Press, Last Edition.

P.E. Gill, W. Murray, M.H. Wright, Practical Optimization, Academic Press, Last Edition.

Z. Michalewicz, Genetic algorithm + Data Structures=Evolution Programs, Springer, Last Edition.

M. Dorigo and C. Blum, "Ant colony optimization theory: A survey", Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 – 278

A. Shahsavand, A Novel Method for Predicting the Optimum Width of the Isotropic Gaussian Regularization Networks, 3rd International Conference on Neural Networks and Artificial Intelligence (ICNNAI'2003), Minsk, Belarus, November 12-14, 2003

A. Shahsavand, and A. Ahmadpour, "Application of Optimal RBF Neural Networks for Optimization and Characterization of Porous Materials", Computers and Chemical Engineering, 29 (2005) 2134-2143.

A. Shahsavand, and M. Pourafshari Chenar, Neural network modeling of hollow fiber membrane process, Journal of Membrane Science, 297 (2007) 59-73.

A. Shahsavand, An Optimal Regularization Network for Hyper-surface Reconstruction, Scientia Iranica, 16 (2009) 41-53.

A. Shahsavand, F. Derakhshan Fard and F. Setudeh, Application of artificial neural networks for simulation of experimental CO₂ absorption data in a packed column, Journal of Natural Gas Science and Engineering, 3 (2011) 518-529.

A. Shahsavand and M. Niknam Sahhrak, Reliable Prediction of Pore Size Distribution for Nano-sized Adsorbents with Minimum Information Requirements, Chemical Engineering Journal, 171 (2011) 69-80.

A. Shahsavand and M. Niknam Sahhrak, Direct pore size distribution estimation of heterogeneous nano-structured solid adsorbents from condensation data: Condensation with no prior adsorption, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 378 (2011) 1-13.

M. Niknam Sahhrak, A. Shahsavand and A. Okhovat, Robust PSD determination of micro and meso-pore adsorbents via novel modified U curve method, Chemical Engineering Research and Design, 91 (2013) 51-62.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): پدیده‌های انتقال

عنوان درس (انگلیسی): Transport Phenomena

نوع درس: تخصصی
پیش‌نیاز: دارد ○
ندارد ●
عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با اصول پایه‌ای و پیشرفته در زمینه جریان سیال، انتقال حرارت و انتقال جرم

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانایی فرمولاسیون مسائل انتقال جرم، انرژی و اندازه حرکت به صورت جداگانه و هم‌زمان برای جریان آرام سیال در حالات پایا و گذرا

سرفصل درس:

- تعاریف و روابط ریاضی مربوط به تنسورها (درجه اول و دوم)
- مفهوم گرانروی و مکانیزم انتقال مومنتوم
- معادلات اساسی مکانیک سیالات: معادله پیوستگی، معادله حرکت و معادله انرژی مکانیکی
- تئوری پتانسیل و تئوری لایه مرزی
- مفهوم هدایت حرارتی و مکانیزم انتقال حرارت
- معادله کلی انرژی و معادله انرژی حرارتی (در جامدات و سیالات با جریان آرام)
- انتقال حرارت جابجایی در جریان آرام
- مفهوم نفوذ مولکولی و مکانیزم انتقال جرم
- معادلات حاکم بر جامدات و سیالات با جریان آرام در سیستم‌های چند جزئی
- نحوه بدون بعدسازی معادلات حاکم بر حرکت سیالات (پیوستگی، حرکت، انرژی و جرم)

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و انجام تکالیف مستمر توسط دانشجویان در طول ترم



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۵٪	۳۰٪	(تکالیف)
	عملکردی: -		۱۵٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

منابع اصلی:

R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot, Transport Phenomena, John Wiley & Sons Inc., Last Edition.

منابع فرعی:

R. Aris, Vectors, Tensors, and the Basic Equations of Fluid Mechanics, Dover Publications, Last Edition.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): طراحی و تحلیل راکتورهای بستر سیال

عنوان درس (انگلیسی): Fluidized bed reactors design and analysis

نوع درس: تخصصی
پیش نیاز: دارد ○
ندارد ●
عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با اهمیت دانشگاهی و صنعتی سیستم‌های چند فازی به ویژه بسترهای سیال
تحلیل، مدل سازی و طراحی راکتورهای بستر سیال برای کاربردهای گوناگون

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

مطالعه نیروهای مؤثر بر حرکت ذرات در سیستم‌های چند فازی
آشنایی با انواع جریان‌های دو فازی و خواص آن‌ها در بستر سیال

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر سیستم‌های چند فازی: سوسپانسیون ذرات منفرد (حرکت ذرات جامد در سیال، ضریب دراگ، سرعت ته‌نشینی نهایی، تعیین خواص ذرات)، سیستم‌های چند ذره (موازنه مومنتوم برای سیستم چند فازی، جریان سیال از میان بستر جامد، معادله ارگان، راکتورهای بستر ثابت)
- سیال سازی: اصول، حداقل سرعت سیال سازی، طبقه‌بندی ذرات به روش گلدارت، مکانیک حباب، پایداری و کیفیت سیال سازی.
- رژیم‌های جریانی سیال سازی: نمودارهای رژیم جریانی برای سیستم‌های گاز- جامد و گاز- مایع - جامد، هیدرودینامیک بسترهای سیال حبابی، آشفته و سریع، جریان فاز رقیق، تعیین خواص و تغییر رژیم جریان
- مدل سازی راکتور بستر سیال: مدل جریان دو فازی، مدل عددی، دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) برای سیستم‌های چند فازی
- طراحی و تغییر مقیاس راکتورهای بستر سیال: مسائل افزایش مقیاس، قانون تغییر مقیاس، طراحی سیکلون، واگن ته قیفی، صفحه توزیع کننده
- کاربردهای صنعتی بستر سیال: خشک کردن جامدات، استخراج حرارتی فلزات، سولفات‌ها کردن، کلسیناسون، احیاء سنگ معدن آهن، پوشش فلزات، شکست هیدروکربن‌ها (کراکینگ نفت)، واکنش‌های پلیمری، تجزیه حرارتی، گازی سازی و احتراق زغال، تصفیه آب و فاضلاب و ...



روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی توسط استاد؛ انجام تکالیف و پروژه مرتبط با محتوای درس توسط دانشجویان

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
% ۱۵	نوشتاری: % ۴۰	% ۲۵	(کوئیز و تکالیف)
	عملکردی: -		% ۲۰

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Handbook of Fluidization and Fluid-Particle Systems, W. C. Yang, M. Dekker, New York (2003).

Fluidization Engineering, D. Kunii, O. Levenspiel, Butterworth-Heinemann, Boston (1991).

Fluid Bed Technology in Materials Processing, C. K. Gupta, D. Sathiyamoorthy, CRC Press, Boca Raton (1998), Translated by: A. Ghaemi, M. H. Khani

Bubbles, Drops, and Particles, R. Clift, M. E. Weber, J. R. Grace, Academic Press, New York (1978).

Introduction to Particle Technology, Rhodes, M., John Wiley & Sons, New York (1998).

منابع فرعی:

Particulates and Continuum: Multiphase Fluid Dynamics, S.L. Soo, (1989).

Theory of Multicomponent Fluids, D. A. Drew, S. L. Passman, Springer, New York (1999).

Fluidization-Dynamics: the Formulation and Application of a Predictive Theory for the Fluidized State, L.G., Gibilaro, Butterworth-Heinemann, Boston (2001).

Multiphase Flow and Fluidization: Continuum and Kinetic Theory Descriptions, D. Gidaspow, Academic Press, Boston (1994).

Thermo-Fluid Dynamic Theory of Two-Phase Flow, M. Ishii, Eyrolles, Paris (1975).



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): طراحی مفهومی فرآیندها

عنوان درس (انگلیسی): Process Conceptual Design

نوع درس: تخصصی
پیش‌نیاز: دارد ○
ندارد ●
عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با اصول حاکم بر طراحی اولیه واحدهای شیمیایی

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

در پایان ترم دانشجو قادر به طراحی، سنتز و ارزیابی فرایندهای شیمیایی مرتبط خواهد بود.

سرفصل درس:

- مقدمه
 - طراحی فرآیند، سنتز فرآیند، ارزیابی فرآیند
 - برآورد اقتصادی، بهینه‌سازی فرآیند
 - گسترش طراحی مفهومی فرآیند و انتخاب بهترین فلو شیت
 - مقدمه‌ای بر شبیه‌سازی فرآیند
- سیستم‌های جداسازی
 - ساختار کلی سیستم‌های جداسازی
 - سیستم‌های جداسازی مایعات
 - سیستم‌های بازیابی گازها
 - سیستم‌های آزوتروپیک
- سیستم‌های راکتوری
 - بنیان انتخاب راکتور
 - مسیر واکنش
 - ساختار جریان برگشتی فلو شیت



- ساختار جریان زدایش فلوشیت
- **درجه آزادی در طراحی فرآیند**
- اصول درجه آزادی در طراحی فرآیندها
- درجه آزادی: برج‌های تقطیر، مخلوط‌کننده‌ها، مبدل‌های حرارتی
- **مورد مطالعاتی**
- طراحی سیستم بازیابی حلال (سیستم جذب و دفع)
- فرآیند HDA (هیدروآلکیلاسیون) تولوئن برای تولید بنزن

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و انجام تکالیف مستمر توسط دانشجویان در طول ترم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
انجام تمرین‌ها و پروژه‌های درسی در طول ترم (۱۰٪)	۳۰٪	نوشتاری: ۴۰٪ عملکردی: -	۲۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Smith, R., "Chemical Process Design and Integration", Mc Graw-Hill, 2005

Douglas, J.M., "Conceptual Design of Chemical Processes", Mc Graw-Hill, 1988

منابع فرعی:

D. W. Green and R. H. Perry, "Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8nd Ed., McGraw Hill, 2008.

C. R. Branan, "Rules of Thumb for Chemical Engineers", 4nd Ed., Gulf Professional Publishing, 2005.

R. K. Sinnott, "Coulson & Richardson's Chemical Engineering series-Chemical Engineering Design", Butterworth-Heinemann, 4nd Ed., Vol. 6, 2005



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): طراحی به کمک کامپیوتر

عنوان درس (انگلیسی): Computer Aided Design

نوع درس: اختیاری
پیش نیاز: دارد ○
ندارد ●
عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

طراحی و شبیه سازی فرآیندهای صنعت نفت، گاز و پتروشیمی

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی با قابلیت های شبیه سازهای صنعتی برای شبیه سازی فرآیندهای شیمیایی

سرفصل درس:

- مقدمه ای بر شبیه سازی فرآیند، توضیح خلاصه ای از پکیج های محاسبات و اطلاعات اقتصادی از فرآیندها
- بانک های اطلاعاتی خواص ترمودینامیکی و فیزیکی: DIPPR, Dechema, Janaf, TRI and API
- معادلات حالت و تعادل برای یک جزء، مخلوط های مشخص (ایده آل و غیر ایده آل آزوتروپی) و مخلوط های نامشخص (نفتی و غیر نفتی)، ضریب فعالیت، تعادلات بخار مایع (VLE) و تعادلات بخار مایع مایع (VLLE)
- روش مشخصه یابی مخلوط های هیدروکربنی API, ASTM و شبه جرئی
- عملیات واحد: محاسبات FLASH، مبدل های حرارتی (طراحی تفضیلی)، برج های تقطیر (روش میان بر، روش Inside/Outside، همگرایی، پمپ های اطراف، چند خوراکه، جریان جانبی، برج جانبی و راکتورهای ایده آل)
- موارد پیشرفته: جریان برگشتی و محاسبات همگرایی، بهینه سازی و موارد طراحی مفهومی
- مورد مطالعاتی خاص

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و انجام تکالیف مستمر توسط دانشجویان در طول ترم



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۴۰٪	۳۰٪	(تکالیف)
	عملکردی: -		۳۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

<p>منابع اصلی:</p> <p>W.D. Seider, J.D. Seader, D.R. Lewin, S. Widagdo, Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis and Design, Wiley, Last Edition.</p> <p>منابع فرعی:</p> <p>R.N. Maddox, Gas Conditioning and Processing, Volume 3, Campbell Petroleum Series, Last Edition.</p> <p>J. Douglas, Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, Last Edition.</p> <p>R. Smith, Chemical Process Design and Integration, John Wiley, Last Edition</p>

فهرست مطالعاتی:

<p>Prusnitz, J. M., Lichtenhaler, R. N. and de Azevedo. E. G, Molecular Thermodynamics of fluid phase equilibria, Prentice Hall, 1999.</p> <p>Edmister, W.C., Applied Hydrocarbon Thermodynamics, Gulf pub Co, 1988.</p> <p>Seader, J.D. and Henley. E. J., Separation Process Principles, John Wiley & Sons, 1998.</p> <p>GPSA, Engineering Data Book, GPA, 1998.</p> <p>Daubert & Danner, API Technical Data Book, API, 1994.</p> <p>Reklaitis, G. V. and Spriggs, H. D., Computer Aided Process Operation, CACHE, Elsevier, 1987.</p> <p>Westerberg, A. W. and Chien, A.A., Foundation of Computer Aided Process Design, Proceeding of 2nd Int. Conf., Colorado, 1983</p> <p>Seider, W. D., Seader, J. D. and Lewin, D. R., Process design Principles, John Wiley, 1999.</p>



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مدل سازی و مشابه سازی

عنوان درس (انگلیسی): Modeling and Simulation

نوع درس: اختیاری پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

مدل سازی و شبیه سازی تجهیزات مختلف به صورت پایا و دینامیک

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

مدلسازی کردن تجهیزات مختلف
ایجاد یک شبیه ساز خانگی برای اهداف پژوهشی و صنعتی

سرفصل درس:

- . مقدمه ای بر مدلسازی و شبیه سازی و اهمیت آن
- . آشنایی با انواع مدل ها (توده ای (lumped)، توزیع یافته (distributed) و) و اهمیت و کاربرد هر یک
- . مروری بر روش های حل عددی دستگاه معادلات جبری و دیفرانسیلی
- . آشنایی با نرم افزارهای کاربردی در مباحث مدلسازی و شبیه سازی و ایجاد شبیه ساز
- . مدلسازی و سپس ایجاد شبیه ساز دینامیکی انواع فرایندهای اختلاط، تانک ها، راکتورهای نیمه پیوسته و
- . مدلسازی و ایجاد شبیه ساز پایا و دینامیک برای راکتورهای کاتالیست (دانه کاتالیست و راکتور بستر ثابت به صورت همگن و غیر همگن)
- . مدلسازی دینامیک برج جذب
- . محاسبات تعادل بخار مایع برای محلول های ایده آل و غیر ایده آل و محاسبه نقطه حباب، شبنم و محاسبات فلش
- . مدلسازی پایا و دینامیکی فلش درام تک جزئی و چند جزئی
- . مدلسازی کاهش مرتبه برج تقطیر سینی دار به صورت دینامیکی
- . مدلسازی دقیق برج تقطیر چند جزئی سینی دار به صورت دینامیکی



روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و انجام تکالیف مستمر توسط دانشجویان در طول ترم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
تکالیف در طول ترم (۱۰٪)	۲۰٪	نوشتاری: ۵۰٪	۲۰٪
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور و نرم افزارهای مرتبط

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Luyben, W.L., 1989. *Process modeling, simulation and control for chemical engineers*. McGraw-Hill Higher Education.

Ramirez, W.F., 1997. *Computational methods for process simulation*. Butterworth-Heinemann.

Jana, A.K., 2018. *Chemical process modelling and computer simulation*. PHI Learning Pvt. Ltd..

Cameron, I.T. and Hantos, K., 2001. *Process modelling and model analysis* (Vol. 4). Elsevier.

منابع فرعی:

Franks, R.G., 1972. *Modeling and simulation in chemical engineering*.

[6] Raman, R., 1985. *Chemical process computations*. Elsevier Applied Science Publishers,.

[7] Nauman, E.B., 2008. *Chemical reactor design, optimization, and scale up*. John Wiley & Sons.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): طراحی تجهیزات فرایندی

عنوان درس (انگلیسی): Process Equipment Design

نوع درس: اختیاری پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی و تسلط کافی بر اصول مربوط به طراحی تجهیزات مرتبط با صنایع نفت، گاز و پتروشیمی و طراحی به کمک نرم افزار

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

در پایان درس دانشجو قادر به طراحی تجهیزات اصلی مرتبط با صنایع نفت و گاز خواهد بود.

سرفصل درس:

- استانداردها و کدهای طراحی تجهیزات فرآیندی همچون: ASTM, ASME, API
- طراحی انواع تانک های ذخیره سازی کروی و استوانه ای - انتخاب نوع مخزن ذخیره برحسب ماده، انتخاب جنس ساخت، طراحی تجهیزات جانبی مورد نیاز، طراحی نازل های مخزن، تهیه جدول اطلاعات اولیه
- طراحی برج های تقطیر و استخراج انتخاب شرایط عملیاتی، انتخاب ماده مبرد و ماده حرارت دهنده، جایگاه استفاده از مبدل های فناوری پینچ پمپ حرارتی، طراحی حرارتی میعان کننده و جوش آور برج، محاسبه پارامترهای اندازه ای برج، طراحی تجهیزات داخلی برج ها، طراحی تجهیزات جانبی مورد نیاز، طراحی نازل های مخزن، تهیه جدول اطلاعات برج و سینی.
- طراحی مخازن و درام ها (Drum) کاربرد مخازن و درام ها در فرایند، طراحی فرایندی مخازن و درام ها بر اساس نصب افقی یا عمودی، انتخاب جنس، طراحی تجهیزات جانبی مورد نیاز، طراحی نازل های مخزن، تهیه جدول اطلاعات اولیه
- طراحی مبدل های حرارتی بر اساس استاندارد TEMA طراحی مبدل های حرارتی پوسته - لوله، کولرهای هوایی و مبدل های حرارتی صفحه ای
- استفاده از نرم افزارهای مجموعه Aspen Tech جهت طراحی برج و مبدل حرارتی



- محاسبه اندازه پمپ‌های سانتریفیوژ و طراحی آن‌ها: سرعت، کاویتاسیون، نمودار هد برحسب دبی پمپ، بازدهی پمپ، محاسبه کارایی پمپ، تهیه Data sheet
- طراحی تجهیزات دوار مانند توربین‌ها و کمپرسورها
- تعیین اندازه لوله‌ها و layout مربوطه

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و انجام تکالیف مستمر توسط دانشجویان در طول ترم

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
تکالیف در طول ترم (۱۰٪)	۳۰٪	نوشتاری: ۴۰٪ عملکردی: -	۲۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور و نرم افزارهای مرتبط

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Ludwig E., Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Gulf Pub Co, 1983.

Walas, S., M., Chemical Process Equipment Selection & Design. Butterworth, 1988

Ulrich, G. D., Guide to Chemical Engineering Process Design, Wiley, 1984

منابع فرعی:

D.W. Green and R. H. Perry, "Perry's Chemical Engineers' Handbook, 8th Ed., Mc Graw Hill, 2008.

J. R. Couper and S. M. Walas, Chemical Process Equipment, 3rd Ed., Elsevier, 2010.

C. Maltheus, Engineers Guide to Pressure Equipment, Professional Engineering Publishing Limited, 2001.

Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Butterworth-Heinemann, 3rd Ed., Vol. 6, 1999.

Nolte.C.B, Optimum Pipe Size Selection, Gulf Pub Co., 1979

Evans, L., Equipment Design Handbook for Refineries & Chemical Plants, Gulf Pub Co, 1980

Schweitzer, P. A., Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineering, Mc Graw



Hill,1997.

Rousseau, R.W., Handbook of Separation Process Technology, John Wiley, 1987

Mc Milan G. K. Considine, D. M., Process Industrial Instrumentation & Control Handbook, Mc Graw Hill, 1999

Liptak, B. G., Instrument Engineers Handbook, Butterworth, 1995

Branam, C., The Process Engineers Pocket Handbook, Vol 1 & 2, Gulf Pub Co, 1983

Svrcek, W. Y. & W.D. Moonery, Design Two-Phase Separator within the right limits, Chem. Eng. Progress, Oct 1993, pp53-60, Dec 1993, p8 & March 1994, p8-10.

Megyesy, E. F., Pressure Vessel Handbook, Pressure Vessel Handbook Pub, 1989



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): کنترل فرایند پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی): Advanced Process Control

نوع درس: اختیاری پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با انواع ساختارهای کنترلی و روش های پیشرفته کنترل فرایندها

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

آشنایی با انواع ساختارهای کنترلی و انواع روش های پیشرفته کنترل برای سیستم های تک ورودی - تک خروجی و چند ورودی - چند خروجی

سرفصل درس:

- مروری بر کنترل سیستم های تک ورودی - تک خروجی
- معرفی تئوری کنترل پس خور
- مدلسازی فرایند
- مشخصات و طراحی شیرهای کنترل
- انواع کنترلرهای PID (پیوسته و دیجیتال) و روش های تنظیم آنها
- شبیه سازی دینامیکی و کنترل فرایندها با کمک نرم افزار
- روش های پیشرفته کنترل تک ورودی - تک خروجی
- مفاهیم کارایی و مقاومت پذیری
- انواع ساختارهای کنترلی (کنترل آبخاری، کنترل پیش خور، کنترل انتخابی و نسبت
- روش های کنترل پیش خور
- مدل های فضای حالت به صورت پیوسته و گسسته
- روش های کنترل چند ورودی - چند خروجی
- کنترل مرکزی و غیر مرکزی



- تداخل و شاخص های آن
- طراحی دی کوپلر استاتیکی و دینامیکی

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و انجام تکالیف و پروژه توسط دانشجویان در طول ترم

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۵۰٪	۴۰٪	(تکالیف)
	عملکردی: -		۱۰٪

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

منابع اصلی:

Smith, C.A. and Corripio, A.B., 1985. *Principles and practice of automatic process control* (Vol. 2). New York: Wiley.

Åström, K.J. and Hägglund, T., 2006. Advanced PID control. In *The Instrumentation, Systems, and Automation Society*.

Marlin, T.E., *Process Control, Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance*.

Seider, W.D., Seader, J.D. and Lewin, D.R., 2009. *PRODUCT & PROCESS DESIGN PRINCIPLES: SYNTHESIS, ANALYSIS AND EVALUATION, (With CD)*. John Wiley & Sons.

منابع فرعی:

Ogata, K. and Yang, Y., 2002. *Modern control engineering* (Vol. 4). India: Prentice hall.

[6] Åström, K.J. and Wittenmark, B., 2013. *Computer-controlled systems: theory and design*. Courier Corporation.

[7] Yu, C.C., 2006. *Autotuning of PID controllers: a relay feedback approach*. Springer Science & Business Media.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ایمنی در فرآیندهای شیمیایی

عنوان درس (انگلیسی): Chemical Process Safety

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با ویژگی‌های محیط‌های خطرناک، موارد حادثه‌ساز، مواد آتش‌زا، قابل انفجار و سمی در صنایع شیمیایی و راه‌های پیشگیری از خطر

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

آگاهی از موارد ایمنی محیط‌های خطرناک، موارد حادثه‌ساز، نحوه ذخیره‌سازی مواد خطرناک و پیشگیری از بروز خطر در صنایع شیمیایی

سرفصل درس:

- (۱) مقدمه
 - مسمومیت شناسی
 - بهداشت صنعتی
 - آشنایی با محیط‌های خطرناک و موارد حادثه‌ساز و خطر آفرین
 - آشنایی با مجوزهای کار
 - بررسی حد آستانه
- (۲) انواع منابع آلودگی، انتشار مواد سمی و مدل‌های پراکندگی
- (۳) آتش و انفجار، طراحی برای جلوگیری از آتش و انفجار
- (۴) مقدمه‌ای بر رهاسازی و طراحی شیرهای ایمنی
- (۵) شناسایی مخاطرات، HAZOP، تجزیه و تحلیل درخت خطا، تجزیه و تحلیل درخت وقوع
- (۶) ارزیابی مخاطرات (ریسک)، بررسی سوانح
- (۷) آشنایی با نرم‌افزارهای مرتبط، مطالعه موردی



روش یاددهی - یادگیری:

- ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و ارائه سمینار تخصصی مرتبط با مباحث درس توسط دانشجویان در طول ترم
- در صورت امکان انجام بازدید از مجتمع گاز پارس جنوبی

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
(کوئیز و تکالیف)	-	نوشتاری: -	-
٪۱۰۰		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

F.P. Lees, Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth-Heinmann Ltd, Last Edition.
T.A. Kletz, HAZOP and HAZAN, CRC Press, Last Edition.
D. Rashtchian, L. Vafajoo, Safety for Flow Sheeting (in Farsi), Sharif University of Technology, Last Edition.
Guideline for Hazard Evaluation Procedures, Centre for Chemical Process Safety (CCPS), John Wiley & Sons, Last Edition.

فهرست مطالعاتی:

P. Hughes, E. Ferrett, Introduction to Health and Safety at Work, Elsevier, Last edition.
TLVs and BEIs threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2010
S. Chandrasekaran, Health, Safety, and Environmental Management in Offshore and Petroleum Engineering, Wiley, Last Edition.
S. Väyrynen, K. Häkkinen, T. Niskanen, Toivo (Eds.), Integrated Occupational Safety and Health Management Solutions and Industrial Cases, Springer, Last Edition.
R. L. Brauer, Safety and Health for Engineers, Wiley, Last Edition.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): **دینامیک سیالات محاسباتی**

عنوان درس (انگلیسی): **Computational Fluid Dynamic**

نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: دارد ○	ندارد ●	عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳	نوع واحد: نظری		تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با روش‌های عددی حل میدان‌های جریان و انتقال حرارت.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

دانشجویان این توانایی را به دست خواهند آورد که تمام اجزای یک روش عددی برای حل مسائل عملی و یا تئوری را پیاده کنند. این اجزا شامل تشخیص معادلات حاکم و نوع آن، شرایط مرزی، روش تفاضلی کردن معادلات و تبدیل آن به یک دستگاه معادلات جبری و در نهایت حل دستگاه توسط روش‌های عددی متعارف، صحت‌سنجی نتایج و ارزیابی مرتبه دقت طرح تفاضلی و تفسیر فیزیکی نتایج و توانایی تحلیل اهمیت نسبی پدیده‌های مختلف موجود در مسئله می‌باشد.

سرفصل درس:

- ۱) مقدمه‌ای بر دینامیک سیالات محاسباتی و کاربرد آن در رشته‌های مختلف مهندسی
- ۲) معادلات مشخصه دینامیک سیالات در دینامیک سیالات محاسباتی
- ۳) ماهیت مختصات (متغیرهای مستقل، انتخاب صحیح مختصات)
- ۴) روش‌های به دست آوردن معادلات انفصال (فرمول‌بندی با استفاده از سری تیلور، فرمول‌بندی با استفاده از روش تغییرات، روش باقیمانده‌های وزنی، فرمول‌بندی با استفاده از حجم کنترلی)
- ۵-۱) میدان دما: هدایت حرارتی (معادلات اساسی، تنظیم شبکه و شرایط مرزی)، زیر تخفیف و فوق تخفیف، ملاحظات هندسی (مکان و جوه حجم کنترل، سایر دستگاه‌های مختصات)، جابجایی و پخش (به دست آوردن رابطه‌ای مقدماتی، طرح بالادست، حل دقیق، طرح نمایی، طرح پیوندی، طرح قاعده توانی، فرمول کلی، اعتبار طرح‌های مختلف)، پخش کاذب
- ۵) محاسبه میدان جریان (برحسب متغیرهای اولیه u, v, w, P و یا ثانویه $\Omega - \Psi$)
- ۶) روش‌های بر پایه چرخش (فرمولاسیون $\Omega - \Psi$)



۷) الگوریتم سیمپل
۸) الگوریتم اصلاح شده سیمپل
۹) شرایط مرزی
۱۰) معرفی روش ذره گسسته
۱۱-۱۲) معادلات حاکم (جابجایی خطی و چرخشی ذرات، نیروی برخورد ذرات، نیروهای بین ذرات)
۱۲-۲) نحوه ارتباط روش ذره گسسته و دینامیک سیالات محاسباتی
۱۳) معرفی نرم افزارهای دینامیک سیالات محاسباتی

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و انجام تکالیف مستمر و پروژه مرتبط با مباحث درس توسط دانشجویان در طول ترم

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
% ۴۰	نوشتاری: % ۵۰	-	انجام تمرین ها و پروژه های درسی در طول ترم (% ۱۰)
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات مورد نیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور و نرم افزارهای مرتبط با سرفصل درس همانند Fluent

فهرست منابع:

J.D. Anderson, Computational Fluid Dynamics: The Basics with Applications, McGraw-Hill, Last Edition.
K.A. Hoffmann, S.T. Chiang, Computational Fluid Dynamics for Engineers, Engineering Education System, Last Edition.
S. Patankar, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, CRC Press, Last Edition.
H. Versteeg, W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, the Finite Volume Method, Prentice Hall, Last Edition.
P.J. Roache, Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Hermosa Publishing, Last Edition.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): فناوری پینچ و یکپارچه سازی فرآیندها

عنوان درس (انگلیسی): Pinch Technology and Process Integration

نوع درس: اختیاری پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آموزش تخصصی استفاده از فناوری پینچ در طراحی مبدل‌های حرارتی و بهینه‌سازی مصرف انرژی در واحدهای عملیاتی بهینه‌سازی کل شبکه مبدل‌های حرارتی از نظر سطح انتقال حرارت و نیز هزینه‌های کلی واحد

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

در انتهای این درس دانشجو با مفاهیم فناوری پینچ آشنا خواهد شد و قادر خواهد بود به طراحی و بهینه‌سازی شبکه مبدل‌های حرارتی هر واحد شیمیایی بپردازد. آنالیز مصرف انرژی و بهبود بهینه‌سازی مصارف انرژی نیز در انتهای این درس میسر خواهد بود.

سرفصل درس:

- اصول فناوری پینچ (Pinch)
- هدف گذاری انرژی
- هدف گذاری هزینه‌های جاری و کل در واحد مورد مطالعه
- طراحی و یا اصلاح شبکه مبدل‌های حرارتی و کوره‌ها
- یکپارچه‌سازی (انتگراسیون) ترکیبی حرارت و توان
- یکپارچه‌سازی حرارتی سایر دستگاه‌ها (راکتورها، برج‌های تقطیر و ...)
- یکپارچه‌سازی جرم
- یکپارچه‌سازی جرم و انرژی
- روش‌های ریاضی غیر خطی برای یکپارچه‌سازی جرم و انرژی

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه حضوری درس توسط استاد در ۱۶ هفته و حل مثال‌های مرتبط با هر فصل در انتهای فصل



تمرین مباحث با نرم افزار در قالب انجام پروژه درسی توسط دانشجویان
کوئیزهای مستمر و منظم در طول ترم از مباحث درس

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
% ۲۰	نوشتاری: % ۴۰	% ۳۰	(کوئیز و تکالیف)
	عملکردی: -		% ۱۰

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور و نرم افزارهای تخصصی مرتبط با مباحث درس

فهرست منابع:

M.M. El-Halwagi, Process Integration, Academic Press, Last Edition.

R. Smith, Chemical Process Design and Integration, Wiley, Last Edition.

W.D. Seider, J.D. Seader, D.R. Lewin, S. Widagdo, Product & Process Design Principles, Wiley, Last Edition.

I.C. Kemp, Pinch Analysis and Process Integration, A User Guide on Process Integration for the Efficient Use of Energy, Butterworth-Heinemann, 2011.

J. Klemes, Handbook of Process Integration, Woodhead Publishing Ltd, Last Edition.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): ترمودینامیک پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی): Advanced Thermodynamics

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با مبانی ترمودینامیک مولکولی و کاربرد ترمودینامیک کلاسیک و مولکولی در پیش‌بینی تعادلات فازی سیالات

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

تجزیه و تحلیل اطلاعات ترمودینامیکی - تعیین مدل ترمودینامیکی مناسب برای شبیه‌سازی و بهینه‌سازی فرآیندها

سرفصل درس:

- مروری بر قوانین و خواص ترمودینامیکی
- ترمودینامیک کلاسیک تعادلات فازی
- مقدمه‌ای بر نیروهای اندرکنشی مولکولی و تئوری حالت‌های متناظر
- فوگاسیته مخلوط‌های گازی
- فوگاسیته در مخلوط‌های مایعات (محلول ایده‌آل، توابع مازاد، مدل‌های فعالیت، امتزاج جزئی و الکترولیت‌ها)
- تعادلات فازی در فشارهای بالا

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی توسط استاد و انجام تکالیف و پروژه پژوهشی مرتبط با محتوای درس توسط دانشجویان

روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
(کوئیز و تکالیف) ٪۲۰	٪۳۰	نوشتاری: ٪۴۰	٪۱۰
		عملکردی: -	



تجهيزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور و نرم افزار ASPEN

فهرست منابع:

H.B. Callen, Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics, John Wiley & Sons, Last Edition.

J.M. Prausnitz, R.N. Lichtenthaler, E.G. de Azevedo, Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, Prentice Hall, Last Edition.

G.N. Lewis, M. Randall, K.S. Pitzer, L. Brewer, Thermodynamics, McGraw-Hill, Last Edition.

K. Denbigh, The Principles of Chemical Equilibrium, Cambridge University Press, Last Edition.

H.C. van Ness, M.M. Abbott, Classical Thermodynamics of Non-Electrolyte Solutions, McGraw-Hill Inc., Last Edition.

J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its Applications, Prentice Hall Inc., Last Edition.

G.M. Kontogergis, G.K. Folas, Thermodynamic Models for Industrial Applications, John Wiley & Sons, Last Edition.

A. Danesh, PVT and Phase Behaviour of Petroleum Reservoir Fluids, Elsevier, Last Edition.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): بهینه‌سازی فرایندها در مهندسی شیمی

عنوان درس (انگلیسی): **Process Optimization in Chemical Engineering**

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

هدف از این درس ایجاد مهارت کافی در دانشجویان جهت بهینه‌سازی مسائل مهندسی شیمی می‌باشد. مطالب این درس کمک مناسبی خواهد بود که دانشجوی بتواند بر مبنای سه محور مدل‌سازی، تعریف تابع هدف و یافتن روشی جهت بهینه‌سازی عمل کند.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

فرمولاسیون ریاضی مسائل بهینه‌سازی، حل مسائل بهینه‌سازی مقید و نامقید به روش کد نویسی و با استفاده از نرم‌افزارهای EXCEL و MATLAB

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر مدل‌سازی و فرمول‌بندی مسائل بهینه‌سازی
- مفاهیم اولیه در بهینه‌سازی
- بهینه‌سازی بدون اعمال قید: بهینه‌سازی بدون قید یک بعدی، روش‌های حل مسائل یک بعدی، بهینه‌سازی بدون قید چندبعدی، روش‌های مستقیم برای مسائل چندبعدی شامل روش جستجوی تک متغیره، روش جستجوی مزدوج، روش پاول و روش‌های غیرمستقیم برای مسائل چندبعدی شامل روش گرادیان، روش نیوتن و روش سکانت، مقایسه روش‌ها
- بهینه‌سازی با اعمال قید: روش لاگرانژ، شرایط لازم و کافی برای قیود تساوی و نامساوی (شرایط KKT)
- برنامه‌ریزی خطی: برنامه‌ریزی خطی از دیدگاه هندسی، روش سیمپلکس، تحلیل حساسیت، کاربرد نرم‌افزار Excel در برنامه‌ریزی خطی



➤ برنامه‌ریزی غیرخطی با قید: روش جایگزینی مستقیم، روش تعمیم‌یافته کاهشی گرادینانی (GRG)، روش تابع خطا و جریمه، روش جستجوی ممنوعه، روش افزایشی لاگرانژی، برنامه‌ریزی‌های درجه اول و دوم متوالی (SLP، SQP)، مقایسه روش‌ها

➤ برنامه‌ریزی روی اعداد صحیح یا مخلوط اعداد صحیح و پیوسته: فرمول‌بندی مسئله به صورت برنامه‌ریزی NLP روی اعداد صحیح، فرمول‌بندی مسئله به صورت روش شاخه و مرز، برنامه‌ریزی خطی روی مخلوط اعداد صحیح و پیوسته، برنامه‌ریزی غیرخطی روی مخلوط اعداد صحیح و پیوسته

➤ بهینه‌سازی کلی (Global) و روش‌های نوین بهینه‌سازی (PS، GA، SA، ACM و ...) با استفاده از نرم‌افزار MATLAB

➤ مثال‌های کاربردی بهینه‌سازی در مهندسی شیمی و حل با استفاده از نرم‌افزار MATLAB

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی توسط استاد و انجام تکالیف مستمر و پروژه پژوهشی مرتبط با محتوای درس توسط دانشجویان - ارائه سمینار دانشجویی در صورت لزوم.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
٪ ۱۰	٪ ۳۰	نوشتاری: ٪ ۵۰	٪ ۱۰
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور و نرم‌افزار MATLAB

فهرست منابع:

T.F. Edgar, D.M. Himmelblau, L.S. Lasdon, Optimization of Chemical Processes, McGraw-Hill, New York, Last Edition.
 S. Dutta, Optimization in Chemical Engineering, Cambridge University Press, Last Edition.
 S.S. Rao, Optimization Theory and Applications, John Wiley & Sons, New Delhi, Last Edition.
 J. Nocedal, S.J. Wright, Numerical Optimization, Springer-Verlag, NY, Last Edition.
 L.S. Pontryagin, V.G. Boltyanskii, R.V. Gamkrelidze, E.F. Mishchenko, K.N. Triforoff (Translator), L.W. Neustadt (Editor), The Mathematical Theory of Optimal Processes, Wiley & Sons, NY, Last Edition.



R.W. Pike, Optimization for Engineering Systems, Van Nostrand Reinhold Inc., Last Edition.

E.K.P.Chong, S.H.Zak, An Introduction to Optimization, Wiley, Last Edition.

K.J. Beers, Numerical Methods for Chemical Engineering Applications in MATLAB, Cambridge University Press, 2007.

م.ر. فروزان، م.ر. نیرومند، روش‌های نوین بهینه‌سازی، جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۹۰.

انتشارات صفّار، ۱۳۹۲. MATLAB.س. دباغ تبریزی، بهینه‌سازی توابع مهندسی با نرم‌افزار



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مهندسی محیط زیست پیشرفته

عنوان درس (انگلیسی): **Advanced Environmental Engineering**

نوع درس: اختیاری پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

آشنایی با مبانی زیست محیطی، انواع آلودگی های صنایع نفت و گاز و راه های کنترل و کاهش آنها و همچنین مدل سازی و شبیه سازی انتشار آلاینده ها می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

درک مبانی زیست محیطی

آشنایی با انواع آلودگی های زیست محیطی مرتبط با صنایع نفت و گاز

آشنایی با روش های کنترل و کاهش آلودگی های زیست محیطی مرتبط با صنایع نفت و گاز

سرفصل درس:

- مقدمه ای بر آلودگی های محیط زیستی
- منابع آلودگی هوا، انواع آلاینده های هوا و اثرات آن و استانداردها
- توسعه پایدار، منابع انرژی، گرمایش کوره زمین و پیمان کیوتو و سایر پیمان های بین المللی
- مه دود فتوشیمیایی و اثرات آن
- تخریب لایه اوزون
- شرایط اتمسفری و انتشار آلاینده ها در اتمسفر
- نمونه گیری و اندازه گیری آلاینده های هوا و روش های کنترل و کاهش آلاینده های هوا
- مقدمه ای بر کیفیت و کمیت فاضلاب های بخش پالایش نفت و گاز
- اثرات آلودگی آب ها بر منابع پذیرنده
- روش های تصفیه فاضلاب های صنایع نفت و گاز
- بازیابی آب از فاضلاب های صنعتی با هدف استفاده مجدد
- آلودگی صوت در صنایع نفت و گاز و روش های کنترل و کاهش آن
- پسماندها در صنایع نفت و گاز و روش های دفع آنها



➤ مدل‌سازی انتشار آلاینده‌ها در محیط‌زیست
➤ انتخاب مکان‌های صنعتی با حداقل اثرات نامطلوب روی محیط‌زیست

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی توسط استاد

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان‌ترم	ارزشیابی مستمر
-	نوشتاری: ۷۰٪ عملکردی: -	۳۰٪	-

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

D.A. Vallero, Fundamentals of Air Pollution, Elsevier (Academic Press), Last Edition.
J. Cools, Air Pollution, Taylor & Francis, Last Edition.
I.L. Ver, L.L. Beranek, Noise and Vibration Control Engineering: Principals and Applications, Wiley, Last Edition.
J.P. Reynolds, J.S. Jeris, L. Theodore, Handbook of Chemical and Environmental Engineering Calculations, Wiley, Last Edition.
G. Tchobanoglous, F.L. Burton, H.D. Stensel, Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, McGraw-Hill, Last Edition.
M.J. Hammer, Water and Wastewater Technology, Prentice-Hall, Last Edition.
M. Henze, P. Harremoes, J.L.C. Jansen, E. Arvin, Wastewater Treatment, Springer, Last Edition.
L.K. Wang, Y.T. Hung, H.H. Lo, C.Yapijakis, Waste Treatment in the Process Industries, CRC Press, Last Edition.
J.A. Nathanson, Basic Environmental Technology, Prentice-Hall, Last Edition.

فهرست مطالعاتی:

پایگاه EPA و پایگاه IWA
ADVANCES IN ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY (AET) JOURNAL
INTERNATIONAL JOURNAL OF GREENHOUSE GAS CONTROL JOURNAL
WATER RESEARCH JOURNAL
JOURNAL OF ENVIRONMENTAL CHEMICAL ENGINEERING



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): افزایش مقیاس در فرآیندهای شیمیایی

عنوان درس (انگلیسی): Scale up in chemical processes

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -
تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۴۸ ساعت

اهداف درس:

این درس برای تقویت توانایی دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد جهت افزایش مقیاس تجهیزات فرآیندی، از ابعاد آزمایشگاهی به ابعاد صنعتی، در نظر گرفته شده است.

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

توانمندسازی دانشجویان در نگارش و درک مقالات علمی

سرفصل درس:

- اصول و مبانی روش‌های افزایش مقیاس
- آنالیز ابعادی و تئوری مدل‌ها، محدوده کاربردپذیری آنالیز ابعادی، تئوری تقریب و تشبیه، مدل‌سازی و شبیه‌سازی ریاضی، مهارت‌های آزمایشگاهی در فرآیند افزایش مقیاس
- گروه‌های بدون بعد
- تئوری Buckingham، ایجاد گروه‌های بدون بعد به صورت فضای π ، ارتباط فیزیکی فرآیند یا فضای π آنالیز ابعادی با استفاده مدل‌های ریاضی
- توضیح اصول و مبانی، تعریف کمیت‌های مرجع، بازنویسی معادلات در قالب گروه‌های بدون بعد، اثرگذاری ابعاد فیزیکی، شرایط عملیاتی و رژیم جریان بر تغییر ماهیت معادلات ریاضی، افزایش مقیاس در شرایط تشابه جزئی، ارائه مثال‌های صنعتی
- آنالیز ابعادی در غیاب مدل‌های ریاضی
- گروه‌های بدون بعد یا خواص فیزیکی ثابت، گروه‌های بدون بعد یا خواص فیزیکی متغیر، نحوه اثرگذاری نوابت فیزیکی و شیمیایی بر فرآیند افزایش مقیاس، تقلیل خطا در فرآیند افزایش مقیاس، بهینه‌سازی شرایط انجام فرآیند با توجه به ملاحظات افزایش مقیاس، ارائه مثال‌های صنعتی



- ارائه مثال‌هایی صنعتی از افزایش مقیاس تجهیزات فرآیندی در مهندسی شیمی
- فرآیندهای عملیات واحد، انتقال جرم، انتقال حرارت و راکتورهای شیمیایی

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری‌های نوین آموزشی توسط استاد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	٪ ۲۰	نوشتاری: ٪ ۶۰	٪ ۲۰
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

M., Zlokarnik, "Scale-up in Chemical Engineering", Wiley-VCR, 2006.

A., Bisio and R. L. Kable, "Scale-up of Chemical Processes", Wiley-Interscience, 1985.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): مدیریت پروژه

عنوان درس (انگلیسی): Project Management

نوع درس: اختیاری پیش‌نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش‌نیاز: -

تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف درس:

آموختن نحوه کاربرد دانش، مهارت‌ها، ابزار و روش‌های موجود برای پیشبرد یک پروژه و رسیدن به اهداف پیش‌بینی شده در خاتمه اجرای پروژه

توانایی و شایستگی‌هایی که درس پرورش می‌دهد:

- نحوه تحلیل پروژه‌ها و تعیین زمان‌بندی اجرای پروژه، نحوه تخصیص و مدیریت منابع انسانی، مالی و فنی برای اجرای یک پروژه، نحوه کنترل پیشرفت یک پروژه و به پایان رساندن پروژه
- بهینه‌سازی اجزای یک پروژه از نظر زمانی و مالی

سرفصل درس:

- مبانی مدیریت پروژه، اهداف، محدودیت‌ها، چارت سازمانی و غیره
- آشنایی با استانداردهای مدیریت پروژه
- پیشنهاد (پروپوزال) پروژه‌ها و ویژگی آن‌ها
- مسیر انجام پروژه‌ها، نحوه ارتباط بخش‌های یک پروژه با یکدیگر، تعیین اهمیت و فاکتور وزنی بخش‌های یک پروژه
- اصول و مبانی زمان‌بندی انجام پروژه‌ها، تعیین مدت زمان موردنیاز برای انجام بخش‌های یک پروژه، Gantt Chart، تعیین مهلت بحرانی و بهینه‌سازی زمان‌بندی انجام یک پروژه
- تعیین منابع موردنیاز برای انجام یک پروژه و زمان‌بندی تأمین منابع موردنیاز (فنی، مالی و انسانی)
- برآورد مخاطرات (ریسک) و عدم قطعیت در انجام یک پروژه، نحوه به حداقل رساندن مخاطرات و بالا بردن قطعیت
- اقدامات و مراحل موردنیاز برای راه‌اندازی یک پروژه (توجه افراد، تأمین داده‌ها و اطلاعات موردنیاز، روال و روند تهیه گزارش‌ها و ...)
- نحوه مدیریت پروژه‌ها، بروز رسانی مدل پروژه و اعمال تغییرات لازم در مدل پروژه



➤ اتمام پروژه، تحویل پروژه و اهدافی که در این مرحله باید دنبال شود.

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری های نوین آموزشی توسط استاد به همراه تحلیل برخی مدیریت های پروژه موفق

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
% ۲۰	نوشتاری: % ۶۰	% ۲۰	-
	عملکردی: -		

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه، ویدئو پروژکتور و نرم افزارهای مرتبط با سرفصل درس

فهرست منابع:

J.R. Meredith, S.J.Mantel Jr, Project Management: A Managerial Approach, Wiley, Last Edition.

H.R. Kerzner, Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, John Wiley & Sons, Last Edition.

F.L. Harrison, D. Lock, Advanced Project Management: A Structured Approach, Gower Publishing, Ltd., Last Edition.



مشخصات درس:

عنوان درس (فارسی): روش های پژوهشی

عنوان درس (انگلیسی): Research Method

نوع درس: اختیاری پیش نیاز: دارد ○ ندارد ● عنوان پیش نیاز: -
تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

اهداف درس:

هدف این درس در ابتدا افزایش مهارت زبان انگلیسی در راستای نوشتن مقالات انگلیسی و در وهله بعد نحوه ارائه شفاهی می باشد.

توانایی و شایستگی هایی که درس پرورش می دهد:

توانمندسازی دانشجویان در نگارش و درک مقالات علمی

سرفصل درس:

- ۱- آغاز پژوهش
- پژوهش چیست؟
- اصول پژوهش
- ۲- استدلال
- ضرورت مطالعه
- مقالات ISI و پیدا کردن مجلات
- استراتژی های پژوهش
- مهاجرت
- استاد راهنما
- دوره ی دکترا
- ۳- ارائه
- آماده سازی پاورپوینت
- ارائه ی پاورپوینت
- زبان بدن در ارائه
- اشکالات رایج در اسلایدها



- ۴- مدل نوشتن
- طرح‌واره
- فرآیند نوشتن
- پاراگراف‌ها
- ضمایر موصولی (کلمات ربط)
- آغازگرها
- بلاک‌ها
- کلمات کلیدی
- فعل‌های کلیدی
- بلاک سؤال‌ها
- بلاک پاسخ‌ها
- ۵- پیکربندی مقاله
- مقدمه
- آزمایش
- تصاویر و اشکال
- نتایج
- بحث
- جمع‌بندی و نتیجه
- منطق نوشتار
- عنوان
- چکیده
- مطالب متفرقه
- ۶- تنظیم دقیق مطالب
- حرف The
- کاربرد کلمات
- گرامر
- اعداد
- اشتباهات گرامری رایج
- مرجع دهی با اندنوت
- تصحیح مقاله
- داوری مقاله



- پاسخ به داوری

روش یاددهی - یادگیری:

ارائه درس با استفاده از فناوری های نوین آموزشی توسط استاد

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
تکالیف هفتگی به هم پیوسته (۷۰٪)	-	-	۳۰٪
		عملکردی: -	

تجهیزات و امکانات موردنیاز:

رایانه - ویدئو پروژکتور

فهرست منابع:

Cantor, Jeffrey A. A Guide to Academic Writing. Praeger Publishers, 88 post road west, Westport, CT 06881.





فصل سوم:

جدول ترم‌بندی دروس



ترم اول

پیشنیاز / همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	تخصصی	سینتیک و طراحی راکتور پیشرفته	۱
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	تخصصی	محاسبات عددی پیشرفته	۲
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	تخصصی	طراحی مفهومی فرایندها	۳
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اختیاری	یک درس اختیاری	۴
	۱۹۲	-	۱۹۲	۱۲	-	۱۲	جمع کل		

ترم دوم

پیشنیاز / همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	تخصصی	پدیده‌های انتقال	۱
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اختیاری	یک درس اختیاری	۲
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اختیاری	یک درس اختیاری	۳
-	۴۸	-	۴۸	۳	-	۳	اختیاری	یک درس اختیاری	۴
		-		۱۲	-	۱۲	جمع کل		

ترم سوم

پیشنیاز / همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
-	۶۴	۶۴	-	۲	۲	-	تخصصی	سمینار	۱
-	۱۹۲	۱۹۲	-	۶	۶	-	تخصصی	پایان‌نامه	۲
	۲۵۶	۲۵۶	-	۸	۸	-	جمع کل		

ترم چهارم

پیشنیاز / همنیاز	تعداد ساعت			تعداد واحد			نوع درس	نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری			
	۱۹۲	۱۹۲	-	۶	۶	-	تخصصی	پایان‌نامه	۱
	۱۹۲	۱۹۲	-	۶	۶	-	جمع کل		



