دانشگاه شهید بهشتی

مشخصات کلی، برنامه درسی و

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی پلاسما

پژوهشکده لیزر

مصوب جلسه شورای دانشگاه مورخ ۸٤/۳/۲۵

این برنامه براساس مصوبه جلسه ۵۱۹ مورخ ۸۳/۵/۳۱ شورای عالی برنامه‌ریزی مبنی بر ضرورت ایجاد رشته **مهندسی پلاسما** در دانشگاه **شهید بهشتی** و مطابق مواد آیین‌نامه واگذاری اختیار برنامه‌ریزی درسی به دانشگاهها توسط اعضای هیأت علمی گروه **مهندسی پلاسما** پژوهشکده **لیزر** تهیه و تنظیم و در جلسه مورخ ۸٤/۳/۲۵ شورای دانشگاه به تصویب رسید.

مصوبه شورای دانشگاه مورخ **۸۴/۳/۲۵** در خصوص برنامه درسی

رشته **مهندسی پلاسما** دوره **کارشناسی‌ارشد**

برنامه درسی رشته **مهندسی پلاسما** در دوره **کارشناسی ارشد** که توسط هیأت علمی گروه آموزشی مهندسی پلاسما **پژوهشکده لیزر** تهیه و تدوین شده بود با اکثریت آراء به تصویب رسید.

این برنامه از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است.*

*: هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای دانشگاه برسد.

رای صادره جلسه مورخ **۸۴/۳/۲۵** شورای دانشگاه در مورد برنامه درسی رشته **مهندسی پلاسما** در دوره **کارشناسی ارشد** صحیح است به واحدهای ذیربط ابلاغ شود.

هادی ندیمی

رئیس دانشگاه

مهندسی پلاسما

دوره کارشناسی ارشد

پژوهشکده لیزر

دانشگاه شهید بهشتی

تهیه کنندگان و مجریان برنامه

۱- آقای دکتر بابک شکری - دانشیار

۲- آقای دکتر حمید لطیفی – دانشیار

۳- آقای دکتر آندره روخادزه- استاد

۴- آقای دکتر احمدرضا راستکار- استادیار

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد

مهندسی پلاسما

الف) فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پلاسما

تعریف دوره و هدف آن:

دوره مهندسی پلاسما در مقطع کارشناسی ارشد با هدف تربیت نیروی انسانی متخصص در زمینه پلاسما و آشنائی با روشهای تحقیق و دستیابی به جدیدترین یافته های پژوهشی و آموزشی که بتوانند با نوآوری در زمینه های علمی و تحقیقاتی و گسترش مرزهای دانش پلاسما در رفع نیازهای صنعتی و نظامی و علمی جامعه گامی مفید بردارند. با توجه به گسترش وسیع و روزافزون کاربردهای پلاسما در صنعت و علوم نظامی ضرورت برنامه ریزی و تربیت کادر متخصص در این رشته و رشته های وابسته, شدیداً احساس می شود و رشتهٔ مهندسی پلاسما از جمله رشته های علمی است که متناسب با نیازهای علمی و تکنولوژیکی زمانه به فعالیت های بین رشته ای شاخه های مختلف نیز مربوط شده است. به طور کلی عنوان کلی مهندسی پلاسما به شناخت پلاسما و خصوصاً کاربردهای آن در زمینه های نظامی، صنعتی و انرژی منحصر می گردد. مواردی که در این رشته مورد بررسی قرار می گیرند, کاربردهای فراوانی را در پردازش مواد و سطوح، ساخت مواد نانومتری، تهیه منابع غنی الکترومغناطیسی، تهیه محیط های فعال لیزرهای گازی، مخابرات و انرژی و . . . ، پیدا می کند. انتظار می رود که فارغ التحصیلان این رشته بتوانند نقش مؤثری در صنایعی چون مخابرات، مواد، صنایع دفاع و دیگر صنایع وابسته به آنها داشته باشند.

در تکنولوژی های امروز، نقش پلاسما با وسعت زیادی توسعه یافته و در برخی از آنها علم فیزیک پلاسما نقش اساسی را بازی می کند. تکنولوژی های مرتبط با پلاسما به قرار زیر هستند, که فارغ التحصیلان این رشته می توانند در آنها مثمر ثمر باشند.

مخابرات ماکرویو قوی- لیزرهای گازی – جنگ الکترونیک - مباحث جوشکاری با دمای بالا – ساخت قطعات نانومتری برای کلیه صنایع – انرژی گداخت – پردازش سطوح و .... .

قرن حاضر را قرن تکنولوژی مبتنی بر ابعاد نانو نام نهاده اند و ما شاهد پیشرفتهای علمی زیادی در بحث تولید قطعات نانومتری هستیم. علم پلاسما در پنجاه سالهٔ اخیر تحول عظیمی در علم و تکنولوژی ایجاد کرده که این سرعت رو به افزایش است.

این رشته در یکی دو دهه اخیر با نامهای مختلف در دنیا ایجاد شده است. از جمله دانشگاه های ارائه دهنده این رشته در مقاطع تحصیلات تکمیلی عبارتند از: دانشگاه برکلی و پرینستون و نورت ایسترن در امریکا- دانشگاه دولتی مسکو و دانشگاه روهر در بوخوم آلمان, که تماماً در دو و یا حداکثر سه دههٔ اخیر اقدام به ارائه مدرک دراین زمینه نموده اند.

ضرورت و اهمیت دوره:

با توجه به اهمیت علم پلاسما در زمینه های صنعتی، نظامی و پرشکی از یکطرف و با توجه به این مطلب که این علم مانند پلی مابین علوم مختلف مهندسی اعم از مخابرات، مواد، شیمی و .... عمل می کند، تربیت نیروهای مستعد جهت آشنایی با این علم و ورود به این عرصه از دانش جهانی ضروری به نظر می رسد. این علم از یک طرف در پروژه های با ابعاد بزرگ همچون تولید انرژی از طریق راکتورهای گداخت هسته ای و از طرف دیگر در پروژه های با ابعاد کوچک مانند تولید نانوذرات و... نقش اساسی را بازی می کند. هم اکنون در کلیه کشورهای پیشرو در علم، مانند آلمان، آمریکا، روسیه

و فرانسه مراکز تحقیقاتی پلاسما مشغول انجام تحقیقات و تربیت محققان در این شاخه ار دانش هستند.

طول دوره و شکل نظام:

در این برنامه فارغ التحصیلان دوره کارشناسی فیزیک، مهندسی مواد و مهندسی برق (گرایش الکترونیک، مخابرات و قدرت) پس از موفقیت در آزمون تخصصی (علاوه بر زبان) و دارا بودن شرایط مذکور در آیین نامه کلی کارشناسی ارشد مصوب شورایعالی برنامه ریزی به ادامه تحصیل در این دوره می پردازند. تعداد کل واحدهای دوره کارشناسی ارشد پلاسما ۳۲ واحد (بدون احتساب دروس جبرانی) است. در این برنامه یک واحد درسی عبارت است از ۱۶ ساعت درس نظری و یا ۳۲ ساعت درس عملی.

طول دوره کارشناسی ارشد مهندسی پلاسما حداکثر ۲ سال و حداقل تعداد واحدّ مجاز، بدون احتساب دروس پیشنیاز برای برنامه, مطابق آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورایعالی برنامه ریزی می باشد.

- **تعداد و نوع واحدهای درسی دوره :**

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی پلاسما بدون احتساب دروس جبرانی و پیشنیاز **۳۲** واحد است:

۱- دروس الزامی مشترک **۹** واحد (جدول شماره ۱)

۲- دروس اختیاری **۱۴** واحد (جدول شماره ۲)

۳- سمینار **۱** واحد

۴- تحقیق و تتبع **۸** واحد که شامل پایان نامه است.

الف- سمینار

دانشجو با انتخاب درس یک واحدی سمینار، موظف به ارائه سمیناری در شاخه تخصصی خود خواهد بود. حداکثر زمان سخنرانی، یک ساعت است.

ب – پروژه و پایان نامه :

انتخاب پروژه تحقیقاتی در شاخه پلاسما با نظر استاد راهنما و توافق شورای پژوهشی پژوهشکده انجام می گیرد. با توجه به اهمیت نقش تحقیقات و نو آوری در دانش پلاسما توصیه می گردد که در این انتخاب حتی الامکان نکات زیر رعایت گردد:

۱- موضوع و طرح مورد نظر در جهت شناخت یا رفع مشکلات جامعه باشد.

۲- روش یا راه حل مورد نظر دارای تازگی و نوآوری باشد.

دانشجویان موظف خواهند بود که یک سخنرانی یک ساعته در زمینه کار تحقیقاتی خویش قبل از شروع جدی کار و حداکثر تا پایان ترم سوم ارائه دهند و همچنین حداقل یک سخنرانی دیگر جهت ارزیابی میزان پیشرفت کار و گرفتن رهنمودهای لازم در زمان مناسب ارائه گردد.

- نقش و توانایی فارغ التحصیلان :

الف – عهده دار شدن مسئولیت در مراکز صنعتی در موضوعات مرتبط با رشته پلاسما.

ب - عهده دار شدن مسئولیت در مراکز دفاعی در موضوعات مرتبط با رشته پلاسما.

ج – آمادگی برای ادامه تحصیلات بالاتر در جهت تأمین کادر علمی دانشگاهها و سایر مراکز پژوهشی.

- شرایط ورود به رشته:

کلیه فارغ التحصیلان دوره های کارشناسی رشته های فیزیک، مهندسی مواد و مهندسی برق **(گرایش الکترونیک، مخابرات و قدرت)** می توانند در آزمون ورودی رشته کارشناسی ارشد مهندسی پلاسما شرکت نمایند، پذیرفته شدگان نهایی پس از برگزاری مصاحبه و آزمون آ.ت.ت اعلام خواهند شد.

- مواد و ضرائب امتحانی:

مواد و ضرائب امتحانی به شرح ذیل می باشد:

الکترومغناطیس- الکترونیک- فیزیک مدرن – ترمودینامیک – خواص فیزیکی مواد- زبان تخصصی

لازم به ذکر است که ضرائب امتحانی دروس بالا برای فارغ التحصیلان هریک از رشته های فیزیک، مهندسی مواد و مهندسی برق به شرح ذیل می باشد:

رشته فیزیک: (الکترومغناطیس ۲، الکترونیک ۰، فیزیک مدرن ۲، زبان تخصصی ۲، ترمودینامیک ۰، خواص فیزیکی مواد ۰)

رشته مهندسی مواد: (الکترومغناطیس ۰، الکترونیک ۰، فیزیک مدرن ۰، زبان تخصصی ۲، ترمودینامیک ۲، خواص فیزیکی مواد ۲)

رشته برق: (الکترومغناطیس ۲، الکترونیک ۲، فیزیک مدرن ۲، زبان تخصصی ۲، ترمودینامیک ۰، خواص فیزیکی مواد ۰)

توجه: فارغ التحصیلان رشته مهندسی برق می توانند به اختیار به سوالات یکی از دروس امتحانی الکترومغناطیس و فیزیک مدرن پاسخ دهند.

فصل دوم

جداول دروس

ب- فصل دوم

جداول دروس

جدول شماره ۱

دروس الزامی مشترک دوره کارشناسی ارشد مهندسی پلاسما

شماره درس	نام درس	واحد	ساعات			زمان ارائه درس یا پیشنیاز
			عملی	نظری	جمع	
۲۰۱	والکترودینامیک پیشرفته محیط های مادی	۳		۴۸	۴۸	
۲۰۲	فیزیک اتمی و مولکولی	۳		۴۸	۴۸	
۲۰۳	فیزیک پلاسما پیشرفته	۳		۴۸	۴۸	
۲۰۴	روشهای پیشرفته در مطالعه مواد	۳		۴۸	۴۸	
۲۰۵	مهندسی پلاسما I	۳		۴۸	۴۸	
۲۰۶	مهندسی پلاسما II	۳		۴۸	۴۸	مهندسی پلاسما II
۲۰۷	سمینار	۱		۱۶	۱۶	
۲۰۸	پایان نامه	۸		۲۵۶	۲۵۶	
جمع		۲۷		۵۶۰	۵۶۰	

دانشجویان موظف هستند با توجه و متناسب با رشته فارغ التحصیلی دوره کارشناسی حداقل ۱۸ واحد از میان ۲۷ واحد ذکر شده را بگذرانند.

جدول شماره ۲

دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد مهندسی پلاسما

ردیف	نام درس	واحد	ساعات			زمان ارائه درس یا پیشنیاز
			نظری	عملی	جمع	
۳۰۱	مهندسی پلاسما I	۳	۴۸		۴۸	
۳۰۲	مهندسی پلاسما II	۳	۴۸		۴۸	مهندسی پلاسما I
۳۰۳	مهندسی پلاسما III	۳	۴۸		۴۸	مهندسی پلاسما II
۳۰۴	ترمودینامیک پیشرفته مواد	۲	۳۲		۳۲	
۳۰۵	محاسبات عددی	۳	۴۸		۴۸	
۳۰۶	روشهای اندازه گیری در پلاسما	۳	۴۸		۴۸	
۳۰۷	آزمایشگاه پلاسما I	۲		۶۴	۶۴	
۳۰۸	آزمایشگاه پلاسما II	۲		۶۴	۶۴	آزمایشگاه پلاسما I
۳۰۹	تخلیه الکتریکی گازها	۳	۴۸		۴۸	
۳۱۰	برهم کنش لیزر با پلاسما	۳	۴۸		۴۸	
۳۱۱	امواج ضربه ای و فیزیک دمای بالا	۳	۴۸		۴۸	
۳۱۲	مقدمه ای بر مهندسی RF و مایکروویو	۳	۴۸		۴۸	
۳۱۳	لیزرهای الکترون آزاد	۳	۴۸		۴۸	
۳۱۴	پرتوهای ذرات باردار	۳	۳۲		۳۲	
۳۱۵	هیدرودینامیک و مگنتوهیدرودینامیک	۳	۴۸		۴۸	
۳۱۶	نفوذ در جامدات	۲	۳۲		۳۲	
۳۱۷	روشهای پیشرفته مطالعه مواد	۳	۴۸		۴۸	
۳۱۸	تکنولوژی خلاء	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۳۱۹	فیزیک محاسباتی و شبیه سازی	۳	۴۸		۴۸	
۳۲۰	مباحث پیشرفته در مهندسی سطح	۳	۴۸		۴۸	
۳۲۱	خطاهای اندازه گیری در تحقیق مواد	۱	۱۶		۱۶	
۳۲۲	طراحی و خواص سطحی مواد در پزشکی	۳	۴۸		۴۸	
۳۲۳	روشهای شناسایی و انتخاب مواد در پزشکی	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۳۲۴	موضوعات ویژه	۳	۴۸		۴۸	

گروه با توجه به توسعه علمی در این رشته می تواند دروس جدیدی را به دروس اختیاری اضافه نماید.

فصل سوم

شناسنامه و سرفصل دروس،
ریز مواد درسی

ج) فصل سوم

شناسنامه و سرفصل دروس، ریز مواد درسی

الکترودینامیک پیشرفته محیط های مادی

شماره درس: ۲۰۱
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ساعت)

۱- معادلات ماکسول و الکترومغناطیس ماکروسکوپیک
۲- امواج تخت الکترومغناطیسی و بررسی انتشار موج در محیط
۳- موجبرها و کاواک های تشدید
۴- بررسی میدانهای چند قطبی, تابش و سیستمهای تابشی
۵- پراکندگی و پراش
۶- دینامیک ذرات نسبیتی و میدانهای الکترومغناطیسی
۷- بررسی برخورد, اتلاف انرژی و پراکندگی ذرات باردار
۹- بررسی تابش ذرات باردار متحرک
۱۰- بررسی تابش ترمزی (bremsstrahlung)
۱۱- میرائی تابش و بررسی مدلهای کلاسیکی ذرات باردار

مأخذ درس:

Classical electrodynamics by J. D. Jackson
Classical electrodynamics Radiation, J. B. Marion
Principle of plasma electrodynamics, A. Rokhadze
Electromagnetic wave propagation radiation and scattering, Akira Ishimaru

فیزیک اتمی و مولکولی

شماره درس: ۲۰۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -----

همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- بررسی اتمهای تک الکترونی و بر هم کنش آنها با تابش الکترومغناطیسی و نیز میدان های استاتیک الکتریکی و مغناطیسی خارجی

۲- بررسی اتمهای دو و چند الکترونی

۳- برهم کنش اتمهای چند الکترونی با تابش الکترومغناطیسی و با میدان های استاتیک الکتریکی و مغناطیسی

۴- بررسی ساختار مولکولی و طیف مولکولی

۵- بررسی برخورد و پراکندگی الکترون از اتم و اتم از اتم

۶- بررسی لیزر و میزر (maser) و بر هم کنش آنها با اتمها

۷- ارائه برخی کاربردهای فیزیک اتمی و مولکولی

مأخذ درس:

Physics of atoms and molecules (second edition) by B. H. Bransden & C. J. Joachain

فیزیک پلاسما پیشرفته

شماره درس: ۲۰۳
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- مفاهیم پلاسما
۲- تولید پلاسما
۳- اندازه گیری خواص پلاسما
۴- ترمودینامیک و مکانیک آماری پلاسما
۵- خواص ماکروسکوپی پلاسما
۶- پایداری سیال پلاسما
۷- پدیده ترابری در پلاسما
۸- معادلات سینتیک در پلاسما
۹- نظریه ولاسو (Vlasov) در مورد امواج پلاسما و ناپایداریها
۱۰- افت و خیزها (Fluctuations)
۱۱- همبستگی ها (Correlations) و تابش در پلاسما
۱۲- برخوردها در پلاسما
۱۳- موج ضربه ای

مأخذ درس:

Principle of plasma physics, Nicholas A. Krall & Arlin W. Trivelpiece
Plasma physics, Laring
Plasma Dynamics, T. J. M. Boyd & Sanderdon

شماره درس:۲۰۴
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

۱- مبانی برهم کنش اشعه الکترونی و ماده در SEM و TEM
۲- ساختار کریستالی مواد (شبکه معکوس)
۳- آشنایی با نقائص کریستالی و اندرکنش آنها با اتمها و ذرات دیگر
۴- پدیده نفوذ در مواد کریستالی و نقش آن در پردارش سطوح
۵- تعیین ترکیب و ساختار مواد به کمک تفرق انرژی الکترون در (EDS)
۶- تعیین ترکیب و ساختار مواد به کمک تفرق طول موج الکترون (WDS)
۷- تعیین ساختار کریستالی مواد به کمک تفرق اشعه ایکس (XRD)
۸- تعیین ترکیب مواد به کمک فلوئورسانس اشعه ایکس (XRF)
۹- برهم کنش پلاسمای القایی و مواد جهت شناسایی ترکیبات رقیق (ICP)

مراجع:

Elements of X-ray diffraction, B. D. Cullity
Electron microscopy in the study of materials, P. J. Gurndy & Jones

شماره درس:۲۰۴
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

۱- مبانی برهم کنش اشعه الکترونی و ماده در SEM و TEM
۲- ساختار کریستالی مواد (شبکه معکوس)
۳- آشنایی با نقائص کریستالی و اندرکنش آنها با اتمها و ذرات دیگر
۴- پدیده نفوذ در مواد کریستالی و نقش آن در پردارش سطوح
۵- تعیین ترکیب و ساختار مواد به کمک تفرق انرژی الکترون در (EDS)
۶- تعیین ترکیب و ساختار مواد به کمک تفرق طول موج الکترون (WDS)
۷- تعیین ساختار کریستالی مواد به کمک تفرق اشعه ایکس (XRD)
۸- تعیین ترکیب مواد به کمک فلوئورسانس اشعه ایکس (XRF)
۹- برهم کنش پلاسمای القایی و مواد جهت شناسایی ترکیبات رقیق (ICP)

مراجع:

Elements of X-ray diffraction, B. D. Cullity
Electron microscopy in the study of materials, P. J. Gurndy & Jones

مهندسی پلاسما I – الزامی مشترک

شماره درس: ۲۰۵
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- بررسی دینامیک پلاسما
۲- پخش و انتقال در پلاسما
۳- بررسی حفاظ ها
۴- بررسی واکنش های شیمیائی و تعادل
۵- بررسی برخوردهای مولکولی
۶- بررسی برخوردهای اتمی
۷- بررسی اجمالی انواع دشارژها
۸- توازن انرژی و ذره در دشارژ
۹- بررسی برهم کنش سطح در پردازش پلاسمایی

مأخذ درس:

Principle of plasma discharges and material processing by Liebermann & Litchenberg.

شماره درس: ۲۰۶
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: مهندسی پلاسما I
همنیاز:-----

سرفصل درس (۵۱ ساعت)

۱- مشخصه های پلاسما
۲- شناخت چشمه ها و باریکه های الکترونی
۳- شناخت چشمه ها و باریکه های یونی
۴- بررسی چشمه های یونی تابشی
۵- بررسی چشمه های پلاسما با فشار اتمسفری
۶- چشمه های پلاسمائی خلاء
۷- بررسی رآکتورهای پلاسما در پردازش پلاسمایی
۸- تکنیکهای خلاء و وسائل مورد استفاده در پردازش پلاسمایی
۹- اندازه گیری پارامترهای پلاسما
۱۰- بررسی اثرات پارامتریک پلاسما بر پردازش

مأخذ درس:

- Industrial plasma engineering I
By J. Reece Roth
- Principle of plasma discharges and material processing by Liebermann & Litchenberg

مهندسی پلاسما I - اختیاری

شماره درس: ۳۰۱
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱-بررسی دینامیک پلاسما
۲- پخش و انتقال در پلاسما
۳- بررسی حفاظ ها
۴- بررسی واکنش های شیمیائی و تعادل
۵- بررسی برخوردهای مولکولی
۶- بررسی برخوردهای اتمی
۷- بررسی اجمالی انواع دشارژها
۸- توازن انرژی و ذره در دشارژ
۹- بررسی برهم کنش سطح در پردازش پلاسمایی

مأخذ درس:

Principle of plasma discharges and material processing by Liebermann & Litchenberg.

مهندسی پلاسما II- اختیاری

شماره درس: ۳۰۲
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: مهندسی پلاسما I
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- مشخصه های پلاسما
۲- شناخت چشمه ها و باریکه های الکترونی
۳- شناخت چشمه ها و باریکه های یونی
۴- بررسی چشمه های یونی تابشی
۵- بررسی چشمه های پلاسما با فشار اتمسفری
۶- چشمه های پلاسمائی خلاء
۷- بررسی رآکتورهای پلاسما در پردازش پلاسمایی
۸- تکنیکهای خلاء و وسائل مورد استفاده در پردازش پلاسمایی
۹- اندازه گیری پارامترهای پلاسما
۱۰- بررسی اثرات پارامتریک پلاسما بر پردازش

مأخذ درس:

- Industrial plasma engineering I
By J. Reece Roth
- Principle of plasma discharges and material processing by Liebermann & Litchenberg

مهندسی پلاسما *III*

شماره درس: ۳۰۳
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: مهندسی پلاسما II
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- پردازش مواد و سطوح توسط نهشت (Ion implantation)
۲- پردازش مواد و سطوح بروش نشست بخار شیمیایی مواد به کمک پلاسما (PECVD)
۳- پردازش مواد و سطوح بروشهای مختلف نشست بخار فیزیکی مواد و به کمک پلاسما(PVD)
۴- پردازش مواد و سطوح الکترونیکی به طریقه حکاکی به کمک پلاسما (Plasma Etching)
۵- رشد نانو لوله های کربنی به کمک پلاسما جهت مصارف مختلف
۶- پردازش مواد و سطوح پلیمری به کمک پلاسما
۷- تولید نانو ذرات به کمک شعله های پلاسمایی (plasma Flame)
۸- تولید نانو ذرات بروشهای نشست بخار و به کمک پلاسما
۹- تغییر و تبدیل ئیدروکربنها به مولکولهای سنگین تر به کمک پلاسما
۱۰- تکنیک تولید تصویر به کمک پلاسما (plasma TV)
۱۱- انجام عمل استرلیزه در پزشکی به کمک پلاسما

مأخذ درس:

- Industrial plasma engineering II
By J. Reece Roth
- Principle of plasma discharges and material processing by Liebermann & Litchenberg

ترمودینامیک پیشرفته مواد

شماره درس: ۳۰۴
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۳۲ ساعت):

۱- مروری به ترمودینامیک مواد: تعادل های همگن و ناهمگن
۲- ترمودینامیک محلولها
۳- محاسبه کمیت های مولی و اکتیویته محلولها، محلولهای ایده آل
۴- محلولهای باقاعده
۵- توابع اضافی
۶- محلولهای رقیق: معادله گیبس دو هم در سیستم سه تایی
۷- تغییر دادن حالت استاندارد
۸- ضرایب تأثیر متقابل و پارامترهای تأثیر متقابل
۹- نمودارهای منطقه پایداری ترکیبات، نمودارهای انرژی آزاد مولی نسبی با غلظت و ارتباط آنها با سیستم دوتایی
۱۰- حلالیت و عدم حلالیت، تعادل بین فازها با ترکیب متغیر
۱۱- محاسبات نمودارهای فاز- نمودارهای اکتیویته- مول جزئی
۱۲- ترمودینامیک آماری، انتروپی و احتمالات، معادلهٔ بولتزمن، انتروپی وضعیتی و انتروپی حرارتی
۱۳- مدل شبه شیمیایی و سایر مدلها برای محلولها
۱۴- محلولهای منظم، نظم پردامنه در محلولها و نظم کم دامنه، ترمودینامیک سطوح و مرز بین سطوح
۱۵- انرژی سطحی و کشش سطحی
۱۶- مرز داخلی و انفصال شیمیایی، انفصال ساختاری در مرزها
۱۷- ترمودینامیک محلولهای آبی، رابطهٔ انرژی شیمیایی و الکتریکی تأثیر غلظت بر نیروی الکتروموتیو
۱۸- تشکیل پیلها- نمودارهای پوریه

مراجع:

۱- Introduction to thermodynamics, of materials, D.R. Gaskell
۲-thermodynamics of solids, R. A. Swalim
۳- physical chemistry of melts in metallurgy vol ۱& ۲, F. D. Richardson
۴- chemical thermodynamics of materials, C. H. Lopis
۵- thermodynamics of materials, D. Ragone

محاسبات عددی

شماره درس: ۳۰۵
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ساعت)

با عنایت به رشته کارشناسی دانشجویان پذیرفته شده, با توجه به نیاز و کمبودهای دانشجویان روشهای تفاضل و اجزا محدود, جهت تدریس توصیه می گردد.

الف- روش اختلاف محدود (finite difference)

۱- معادلات جبری خطی و غیر خطی
۲- دستگاه معادلات
۳- برون یابی و درون یابی
۴- انتگرال و مشتق گیری
۵- حل عددی معادلات دیفرانسیل
۶- مسائل مقدار مرزی
۷- اعداد کاتوره ای
۸- سیستم ویژه مقداری
۹- معادلات دیفرانسیل جزئی پارابولیک و هایپربولیک

ب- روش اجزا محدود Finite element

۱- روشهای اساسی در اجزا محدود (روش تفاضل محدود, ریتز, باقیمانده وزنی, گلرکین, زیر دامنه ای و مینیمم مربعات)
۲- تحلیل اجزا محدود یک, دو و سه بعدی
۳- حل مسائل مرزی با استفاده از شرائط مرزی نوع اول تا سوم
۴- سیستم های مختصاتی در روش اجزا محدود
۵- حل معادلات میدان وابسته به زمان

مأخذ درس:

Applied Numerical Analysis, Curtis F. Gerald Patrico O. Wheatley
Numerical Recipec in Fortran, William H. Prell, Saul A. Teukolsky, William T. Veterlin

روشهای اندازه گیری در پلاسما

شماره درس: ۳۰۶
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- اندازه گیری پارامترهای پلاسما (خواص پلاسما, توابع توزیع و ممانهای آن, دسته بندی و روشهای
اندازه گیری)
۲- اندازه گیری مغناطیسی (اندازه گیری میدانهای مغناطیسی, سیم پیچی مغناطیسی, اندازه گیری به وسیله اثر فارادی و هال, پروب اندازه گیری میدان مغناطیسی داخلی و فشار)
۳- اندازه گیری ضریب شکست (امواج الکترومغناطیسی در پلاسما, اندازه گیری چگالی الکترون, اندازه گیری میدان مغناطیسی, وارونی آبلی, انعکاس سنجی)
۴- شار ذرات پلاسما (حفاظ دبای, اثرات برخوردی, پروبها در پلاسمای غیر برخوردی بدون میدان مغناطیسی, اثرات میدان مغناطیسی و کاربردها)
۵- گسیل الکترونها توسط الکترونهای آزاد
۶- تابش الکترومغناطیسی از الکترونهای مفید
۷- پراکندگی تابش الکترومغناطیسی
۸- فرآیندهای یونی (آنالیز ذره خنثی, پروب کردن فعال با ذرات خنثی, روشهای اندازه گیری نوترونی, روشهای اندازه گیری ذرات باردار)

مأخذ درس:

Plasma diagnostic techniques by R. H. Huddlestone & S. L. Leonard
Principle of plasma diagnostics I. H. Hutchinson ۱۹۹۰

شماره درس: ۳۰۷
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: عملی
پیشنیاز: ---------
همنیاز: ---------

سرفصل درس: (۶۴ ساعت)

۱- دشارژهای DC
۲- دشارژ Glow
۳- دشارژ Arc
۴- دشارژ sparc
۵- دشارژ corona

آزمایشگاه پلاسما II

شماره درس: ۳۰۸

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

پیشنیاز:آزمایشگاه پلاسما I

همنیاز: --------

سرفصل درس: (۶۴ ساعت)

۱- دشارژهای AC

۲- دشارژ RF

۳- دشارژ MW

۴- laser-produced plsama

تخلیه الکتریکی گازها

شماره درس: ۳۰۹
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز: -----
همنیاز:-----

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- بررسی مکانیزمهای تخلیه گاز
۲- تخلیه تاریک گاز
۳- تخلیه های پایدار و ناپایدار Glow
۴- تخلیه های corona و spark
۵- تخلیه RF القائی
۶- تخلیه جفت شده ظرفیتی RF
۷- تخلیه الکتریکی میکرو ویو

مأخذ درس:

The physics of gas discharge by Yu. Raizer

شماره درس: ۳۱۰
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- مفاهیم اولیه و توصیف دوسیالی از پلاسما
۲- انتشار امواج E&M در پلاسما
۳- انتشار امواج نوری در پلاسماهای ناهمگن
۴- جذب برخوردی امواج E&M در پلاسما
۵- تحریک پارامتریک امواج الکترونی و یونی
۶- پراکندگی واداشته رامان
۷- پراکندگی واداشته بریلوئن
۸- گرایش بوسیله امواج پلاسما
۹- تغییر پروفیل چگالی
۱۰- اثرات غیر خطی ناپایداری های پلاسما
۱۱- ترابرد انرژی الکترون
۱۲- آزمایشات لیزر – پلاسما

مأخذ درس:

The Physics of Laser Plasma Interactions by William L. Kruer
Interaction of high power laser with plasma by Elaiger

امواج ضربه ای و فیزیک دمای بالا

شماره درس: ۳۱۱

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز : ـــــــ

همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- اصول دینامیک گاز و نظریه کلاسیک امواج ضربه ای

۲- تابش حرارتی و تبادل حرارتی در محیط

۳- خواص ترمودینامیکی گازها در دمای بالا

۴- تیوبهای ضربه ای

۵- جذب گسیل در گازها در دمای بالا

۶- امواج صوتی

۷- پدیده های مرتبط با امواج قوی در سطح آزاد یک جسم

مأخذ درس:

Physics bof Shock & Light Temprature Hydrodynamic Phenomena
By: Zildorich& Pazer

شماره درس: ۳۱۲
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- نظریه الکترومغناطیسی انتشار امواج (قوانین انعکاس، انکسار، قضیه Reciprocity)
۲- خطوط انتقال و موجبرها (امپدانس مشخصه خط، خطوط با اتلاف و بهره تضعیف طبقه بندی امواج TM - TE- TEM و خواص آن، مد Dominant و خواص آن)
۳- نظریه مداری برای موجبرها (معادل های ولتاژ و جریان در موجبر، انواع اتصالات موجبرها و معادل مداری آن، ماتریس پراکندگی ، تحریک موجبرها از طریق روزنه و سیم کواکسیال، پهنای باند و طراحی موجبر)
۴- تطبیق در خطوط انتقال (دیاگرام اسمیت، تطبیق با بازوی فرعی ، بازوی شنت و خازنی)
۵- تیوپهای ماکروویو (بیم های الکترونی غیر خنثی، مگنترون، کلایسترون، T-W-T نوع O و M ، ژیروترون)

مأخذ درس:

Foundation for microwave engineering Robert E. Collin ۱۹۹۲

لیزرهای الکترون آزاد

شماره درس: ۳۱۳
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- اپتیک بیم الکترونی (معادله حرکت الکترون و انتشار آن در حضور میدان مغناطیسی، مختصات خمیده و توجیه حرکت در این سیستم، سیستم انتقال خطی)
۲- تشعشع سینکُترون ۱ (پتانسیل های [لیارد ـ ویچرت] – فلوی ذرات ـ تبدیل فوریه میدانهای الکتریکی - مشخصه توان تابش شده - طیف تشعشع شده به وسیله یک ذره متحرک در مسیر حلقوی)
۳- تشعشع سینکترونی ۲ (تابش در مگنتهای نوسانی- خواص کلی نوسانات در ساختارهای نوسانی- ساختارهای هلیکالی – اثرات پهن شدگی در محیط های ناهمگن- محاسبات عددی)
۴- لیزر الکترون آزاد (اندرکنش الکترون با فوتون - اثر چرنکف- لیزر اسمیت- پَرسل [برم اشترالانگ] در لیزر الکترون آزاد- نیروی محدود کنندگی عرضی- ژیرترون)
۵- معادله پاندول الکترون آزاد – (شرایط سنکرون و رزونانس- معادله پاندولی – حرکت در فضای فاز – قضیه بهره و مدی - مکانیزم بهره اشباع شده در ابزارآلات لیزر الکترون آزاد)
۶- معادله انتگرالی در لیزر الکترون آزاد (تک مد.....)
۷- حرکات حلقه ای در لیزر الکترون آزاد (عملکرد لیزرهای الکترون آزاد، تحلیل کوانتومی، دینامیک میدان لیزر، دینامیک الکترونها)

مأخذ درس:

Lectures on the free electron laser theory & related topics G. Dattoil, A. Renieri & A. Torre, ۱۹۹۳

پرتوهای ذرات باردار

شماره درس: ۳۱۴
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ------
همنیاز: ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت)

۱- مدلهای نظری برای پلاسمای غیر خنثی (معادلات جنبشی ـ تکسیالی ـ دوسیالی)
۲- خواص اصلی پلاسماهای غیر خنثی (تعادل دورانی ، تعادل حرارتی ، حفاظ دی بای، تابش خودبخودی یک الکترون آزمون، جفت شدگی قوی در پلاسمای غیر خنثی)
۳- خواص پایداری و تعادل جنبشی در پلاسمای غیر خنثی (معادله ولاسو، تقارنهای محوری ، محبوس سازی، قضیه معکوس چگالی، آینه مغناطیسی ، معادلات پاشندگی امواج در پلاسمای غیر خنثی محبوس شده، معادله ولاسو بطور خود سازگار)
۴- خواص ماکروسکپی تعادل و پایداری(تعادل نیرو ،تعادل دیامغناطیسی ، تعادل بیم و پلاسما، تعادل بنت و پینچ، ناپایداریها در موجبرهای پلاسمای غیر خنثی ، ناپایداری رشته ای شدن « filamentation instability»)
۵- ناپایداری دایکترونی(مدل غیر نسبیتی ، قضیه پایداری الکترواستاتیکی، معادلات ویژه مقادیر الکترواستاتیکی ، ناپایداری دایکترونی در یک لایه حلقوی از الکترونها، نتایج تجربی، مدهای نظری، ناپایداری دایکترونی در حالت رزونانس)

مأخذ درس:

An introduction to the physics of nonnectural plasmas Roland C. Davidson ۱۹۹۰

هیدرودینامیک و مگنتوهیدرودینامیک

شماره درس:۳۱۵
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

۱- اصول مگنتوهیدرودینامیک (MHD)
۲- معادلات حاکم بر الکترودینامیک
۳- معادلات حاکم بر مکانیک سیالات
۴- نظریه جنبشی MHD
۵- ناپایداری های MHD
۶- دینامیک در عدد رینولدز مغناطیسی پائین
۷- دینامیک در عدد رینولدز مغناطیسی متوسط به بالا
۸- تلاطم MHD در عدد رینولدز پائین و بالا
۹- کاربرد در مهندسی و متالوژی

مأخذ:

- An Introduction to Magneto hydrodynamics by P. A. Davidson
- Magneto hydrodynamics(Fluids Mechanics and Applications vol.۳) by Rene J.Moreau
- Magneto hydrodynamics Turbulence by Dieter Biskamp

شماره درس:۳۱۶
تعداد واحد: ۲
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۳۲ ساعت):

۱- معادلات نفوذ اتم، قانون اول فیک، قانون دوم فیک، حل معادلهٔ دیفرانسیل نفوذ در حالات مختلف با ضریب ثابت نفوذ (D)، سرعت و رشد و کاربرد معادلات نفوذ، تأثیر تنش در سرعت نفوذ، حل معادله فیک با ضریب متغیر نفوذ (D)، سرعت نفوذ در سیستم های غیر مکعب

۲- تئوری اتمی جابجا شدن اتمها، حرکت بی ترتیب، effect correlation، مکانیزم نفوذ، محاسبه ضریب نفوذ

۳- تئوری zener، قوانین تجربی محاسبه ΔH و D و ΔS، روشهای تجربی محاسبه ΔH_v و ΔH_m، به وجود آمدن جای خالی دوتایی

۴- نفوزذ در محلول با آلیاژهای رقیق: رفتار ناالاستیک بر اثر نفوذ سرعت، نفوذ اتم محلول در فلز خالص، اثر جهت پرش مرجع، نفوذ در آلیاژهای دوتایی

۵- جابجا شدن با وجود اختلاف غلظت: اثرکرکندال، تجزیه و تحلیل Darken، رابطه بین ضریب نفوذ شیمیایی و ضریب نفوذ خودبخودی و بررسی فرضیات Darken سیستم های سه تایی، مسیرهای سریع نفوذ: تجزیه و تحلیل، نفوذ

۶- مرز دانه ها، تأثیر نابجایی در سرعت جابجا شدن، معادلات – نفوذ از طریق عیوب (نابجایی، مرز دانه ها).

مراجع:

Diffusion in solids, P. G. Shewm

شماره درس:۳۱۷
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

۱- مبانی برهم کنش اشعه الکترونی و ماده در SEM و TEM
۲- ساختار کریستالی مواد (شبکه معکوس)
۳- آشنایی با نقائص کریستالی و اندرکنش آنها با اتمها و ذرات دیگر
۴- پدیده نفوذ در مواد کریستالی و نقش آن در پردارش سطوح
۵- تعیین ترکیب و ساختار مواد به کمک تفرق انرژی الکترون در (EDS)
۶- تعیین ترکیب و ساختار مواد به کمک تفرق طول موج الکترون (WDS)
۷- تعیین ساختار کریستالی مواد به کمک تفرق اشعه ایکس (XRD)
۸- تعیین ترکیب مواد به کمک فلوئورسانس اشعه ایکس (XRF)
۹- برهم کنش پلاسمای القایی و مواد جهت شناسایی ترکیبات رقیق (ICP)

مراجع:

Elements of X-ray diffraction, B. D. Cullity
Electron microscopy in the study of materials, P. J. Gurndy & Jones

تکنولوژی خلاء

شماره درس:۳۱۸
تعداد واحد: ۳ (۲+۱)
نوع واحد: نظری ۲ واحد
عملی ۱ واحد
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس:

نظری ۲ واحد (۳۲ ساعت) :

۱- مقدمه ای راجع به حالات میکروسکوپی و ماکروسکوپی گازها
۲- دستگاه های تولید خلاء (انواع پمپ ها)
۳- اندازه گیری خصوصیات پمپ
۴- دستگاه های اندازه گیری فشار (انواع فشارسنجها)
۵- نشست و اندازه گیری آن
۶- سیستم های خلاء
۷- ساخت سیستم های خلاء و مواد مصرفی
۸- کاربرد خلاء

ب- عملی ۱ واحد (۳۲ ساعت):

این قسمت از درس به صورت پروژه در ارتباط با مطالب خوانده شده زیر نظر استاد ارائه می شود.

مأخذ درس:

- High Vacuum Technique, J. Yarwood
- Vacuum technology, A. Roth

فیزیک محاسباتی و شبیه سازی

شماره درس:۳۱۹
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

۱- معرفی روشهای عددی مورد استفاده در شبیه سازی
۲- کدهای مربوط به الکترواستاتیک و الکترومغناطیس یک بعدی
۳- شبیه سازی پلاسما با استفاده از ذرات در شبکه های فضایی با پله های رامانی متناهی
۴- مدل های شبیه سازی پایستگی انرژی
۵- کاربرد نظریهٔ جنبشی برای افت و خیزها، نویزها و برخوردها

مراجع:

- plasma physics via computer simulation, Charles. K. Birdsall and A. Bruce Langdon

- computational physics, Potter

مباحث پیشرفته در مهندسی سطح

شماره درس: ۳۲۰
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

۱- اهداف اصلاح ساختار سطوح، مروری بر خوردگی، آشنایی با انواع مکانیزم های سایش، استفاده از پلاسما در فرایندهای عملیات سطحی، پلاسما چیست؟، روش تولید پلاسما، پلاسما در حضور میدان مغناطیسی، اندر تنش های پلاسما و سطح نمونه

۲- آشنایی با وسایل به کار رفته در سیستم های مدرن مهندسی سطح، انواع پمپ های خلاء، فشارسنج ها، شیرها، محفظه ها.

۳- نیتروژن دهی (کربن دهی) پلاسمایی، تشکیل لایه، اثر عناصر آلیاژی، وسایل و تجهیزات، ساختار لایه و زیر لایه، کاربردها.

۴- کاشت یون و پوشش دادن با استفاده از یون، مکانیزم تشکیل لایه، فرایندها، کاربردها، وسایل و تجهیزات، جنبه های اقتصادی.

۵- فرایندهای تبخیری، اصول تبخیر فلزات و آلیاژها، انواع فرایندهای تبخیری، یکنواختی و توزیع ضخامت پوشش، کاربردها.

۶- لایه نشانی کندوپاشی (Sputtering)، اصول کندوپاش، انواع روش های کند و پاش، کنترل فرایند کند و پاش، کاربردها.

۷- لایه نشانی بخار شیمیایی (CVD)، اصول (CVD)، CVD به کمک پلاسما، طراحی فرایندها، مکانیزم لایه نشانی، ساختار و شکل لایه، کاربردها، وسایل و تجهیزات.

۸- پاشش حرارتی، انواع روش های پاشش، آماده سازی زیر لایه، خواص پوشش، کاربردها، عملیات سطحی با استفاده از لیزر، جنبه های عملی فرایند لیزری، انواع لیزر، روش های لیزر، کاربردها.

۹- روشهای ارزیابی و بررسی لایه های سطحی اصلاح شده، زبری، ضخامت، چسبندگی، مقاومت خوردگی، مقاومت سایش، سختی، تخلخل، آنالیز شیمیایی، مورفولوژی سطح، ارتباط خواص پوشش و کارکرد قطعه.

مراجع:

- Surface engineering of metals by Tadeusz Burakowski, Tadeusz wierzchen
- Phase transportation in metals and alloys by D.A. Porter and K. E. Easterling
-Surface engineering, Hand book, VOL ۵

شماره درس:۳۲۱
تعداد واحد: ۱
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۱۶ ساعت):

۱- آنالیز نتایج، ثبت نتایج آزمایش، دقت در اندازه گیری، موارد غیرممکن بودن اندازه گیری مقدار حقیقی و روند کردن مقادیر تجربی
۲- تقریب، خطاهای مقدمه ای بر احتمالات
۳- نمودار همبسته: تطابق منحنی
۴- خطاها و عدم اطمینان: خطاهای سیستماتیک در اندام، توزیع متعادل
۵- خطاها و عدم اطمینان: تحقیقات تئوری و تحقیقات تجربی، برنامه ریزی آزمایش، برنامه ریزی کلاسیک و پارامترهای مختلف موثر، برنامه ریزی تحقیق، مثالهای برنامه ریزی
۶- روشهای اندازه گیری، خطاهای دستگاه های اندازه گیری، اندازه گیری فشار و سرعت، اندازه گیری جریان الکتریکی و اندازه گیری مقدار انرژی حرارتی، اندازه گیری درجه حرارت، صوت
۷- اندازه گیری استاتیک، اندازه گیری تغییر مکان، اندازه گیری نیرو و خطاهای اندازه گیری مربوطه کنترل کیفی و خطاهای مربوطه

مراجع:

- Measurements, Design and analysis: an integrated approach by E. Pedhazur
- how to analyze data, carol taylor fitz gibbon, lynn lyons morris
- statistical principles in experimental design, b. j. Donald, r. brown Kenneth, m. michels
- introduction to error analysis: the study of uncerdairties in physical measurements, joun r. taylor

طراحی و خواص سطحی مواد در پزشکی

شماره درس:۳۲۲
تعداد واحد: ۳
نوع واحد: نظری
پیشنیاز : ـــــ
همنیاز:ـــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

۱- اصول مهندسی سطح
۲- روشهای اصلاح سطح فلزات
۳- روشهای اصلاح سطح پلیمرها
۴- جذب سطحی سلولها و پروتئین ها روی سطح بیومواد
۵- سازوکار مولکولی چسبندگی سلول به سطوح بیومواد
۶- اثر متقابل خون و بیومواد- نقش پلاکتها
۷- آزمون های خون سازگاری مجاورتی
۸- روشهای خون سازگار کردن بیومواد از طریق اصلاح سطح
الف- برای کاربردهای کوتاه مدت
ب- برای کاربردهای بلند مدت
۹- روشهای اصلاح سطح بیومواد جهت اتصال به بافت نرم و سخت
۱۰- کلسیفای شدن پروتزها و ابزار پزشکی و سایر بیومواد در بدن
۱۱- روشهای شناسایی خواص فیزیکی و شیمیایی سطوح و مواد پزشکی شامل:
(ATR-TIR-SEM-EDXA-ESCA-DMTA-STAINING-TEM-AFM-STM)

شماره درس:۳۲۳

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد علمی و ۱ واحد نظری

پیشنیاز : ــــ

همنیاز:ــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

II- تأیین ساختار شیمیایی بیومتریالها

۱- طیف سنجی جذب اتمی ۲- طیف سنجی مادون قرمز

۳- طیف سنج رامان ۴- طیف سنجی جرمی

۵- NMR ۶- طیف سنج نور ماوراء بنفش و نور مرئی

۷- فلوئورسانس اشعه X

II- تعیین خواص فیزیکی بیومتریال ها

۱- کروماتوگراف گازی ۲- کروماتوگراف مایع

۳- اندازه گیری توزیع اندازه ذرات ۴- اندازه گیری توزیع اندازه تخلخل در بیومتریال ها

۵- اندازه گیری مساحت سطحی

III- تعیین خواص بیومتریال های پلیمری

۱- روش اسمومتری برای تعیین وزن مولکولی ۲- روش GPC برای تعیین توزیع وزن مولکولی

۳- طیف سنج مکانیکی برای تعیین خواص مکانیکی پلیمرها

۴- روش DSC برای تعیین خواص گرمایشی پلیمرها

۵- روش های تعیین خواص رئولوژیکی بیومتریال ها

۶- تست های ضربه پذیری بیومتریال های پلیمری

IV- روش های میکروسکوپی برای تعیین خصوصیات بیومتریال ها

۱- میکروسکوپ نوری ۲- میکروسکوپ الکترونی Scaning با میکروآنالیز اشعه x

۳- میکروسکوپ الکترونی transmission

۴- روش میکروسکوپی نیروی اتمی برای تعیین ویژگی های سطحی بیومتریال ها

V- روش های اندازه گیری ناخالصی بیومتریال ها

۱- طیف سنج فلورسانس ۲- روش سوزاندن سریع برای اندازه گیری میزان آب

۳- فلورسانس لیزری ۴- طیف سنج فتواکوستیک

VI- بررسی خواص فیزیکی و شیمیایی سطوح بیومتریال ها

موضوعات ویژه

شماره درس:۳۲۴

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز : ــــ

همنیاز:ــــ

سرفصل درس (۴۸ ساعت):

این درس متناسب با موضوع پایان نامهٔ دانشجویان ارائه خواهد شد.