

مشخصات کلی، برنامه درسی و
سرفصل دروس
دوره دکتری مهندسی پلاسما

دی ماه ۱۳۹۱

فصل اول

مشخصات کلی

دوره دکتری مهندسی پلاسما

۱-۱ تعریف دوره:

نام رشته به فارسی: مهندسی پلاسما

نام رشته به انگلیسی: **Plasma Engineering**

مقطع: دکتری

دوره دکتری مهندسی پلاسما بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این رشته است که به اعطای درجه دکترای مهندسی پلاسما منتهی می شود. این دوره از مجموعه ای از فعالیت های آموزشی و پژوهشی تشکیل شده است. از اهداف مهم این دوره علاوه بر تأمین اعضای هیأت علمی دانشگاهها، تربیت افرادی است که بر روشهای پیشرفته پژوهشی احاطه یافته و با تسلط بر یک یا چند موضوع در حوزه علم مهندسی پلاسما می توانند در نوآوری و گسترش مرزهای این علم و رفع نیازهای علمی جامعه ایفای نقش نمایند.

۲-۱ ضرورت و اهمیت دوره:

در واقع مهمترین هدف از ایجاد این رشته برقراری ارتباطی پویا و مؤثر با صنعت و تولید علم و تکنولوژی در جهت نیازهای آنها میباشد. با توجه به اینکه اطلاعات تکنولوژیکی امروزه در اختیار شرکتها میباشد، ما را مجبور میسازد که در جهت برآوردن نیازهای کشورمان اقدام به خرید تکنولوژی و صرف هزینه های هنگفت نمائیم. بنابراین یکی از نیازهای اساسی صنعت ارتباط با مراکزی است که بتوانند در جهت تولید تکنولوژی اقدامات اساسی و مؤثری انجام دهند. بر این اساس در لزوم اجرای دوره ای در سطح عالی برای تربیت افراد متخصص در این زمینه پر تحرک علمی و فناوری شکی باقی نخواهد ماند.

مهندسی پلاسما به عنوان یکی از پرکاربردترین شاخه های علمی مطرح می باشد. قابلیت بسیار بالای پلاسما در امر ایجاد لایه های مقاوم، پردازش مواد، تولید انرژی، بازیافت، باکتری زدایی، رادارگریزی و تخریب باند های شیمیایی منجر به بکار گیری این فناوری در زمینه های مختلفی از جمله گداخت، صنایع خودرو، صنایع نساجی، صنایع غذایی و بسته بندی، صنایع رنگ، صنایع روشنائی، صنایع نظامی، صنایع نفت و پتروشیمی، هارپ (تغییر شرایط جوی توسط یونسفر)، کاشت یونی، سختی سازی، پیش رانش (ماهواره)، بازیافت زباله، شتابدهنده، پزشکی، استریل سازی قطعات، جداسازی ایزوتوپ ها و صنایع آب و فاضلاب شده است.

۳-۱ هدف دوره:

با توجه به گسترش روزافزون علم در حیطه های گوناگون از جمله علوم تجربی ضرورت رشته های میان گروهی در اکثر مراکز علمی دنیا و ایران احساس شده است. در این راستا و در جهت تولید علم، همکاری بنیادین گروه های پایه و مهندسی یکی از بهترین راه حل های قابل انجام میباشد. در زمینه فیزیک ذرات و اثرات آنها در محیط اطراف تحقیقات فراوانی انجام گرفته است. فیزیکدانان به فعل و انفعالات ذرات در تحقیقات بنیادین توجه دارند و مهندسیین از اثرات آنها در محیطها و قطعات صنعتی سود میبرند. در ساخت مجموعه ها و سیستمهای لازم و جهت انجام تمامی تحقیقات فوق الذکر به صورت هدفمند هر کدام از دو گروه فیزیکدانان و مهندسیین دچار خلاءهایی میباشند. به علت جدایی دو گروه از یکدیگر هر کدام تحقیقات ویژه خود را انجام میدهند. در نهایت افرادی که در این گروهها تربیت میشوند کار خاص خود را فقط میتوانند انجام دهند. لذا ضروری به نظر می رسد که تلفیقی از علوم و مهندسی را در سطح پیشرفته آن تحت رشته دکتری مهندسی پلاسما داشته باشیم. اهداف اصلی تشکیل این دوره عبارتند از:

- ۱- بررسی بنیادی خصوصیات پلاسما و فیزیک تخلیه الکتریکی از قبیل خصوصیات جنبشی و ترابرد، یونیزاسیون، ترمودینامیک پلاسما، ناخالصی ها در پلاسما و ...
- ۲- بررسی برهمکنش لیزر با پلاسما، تولید پلاسما و گرمایش آن توسط باریکه های لیزری، تولید یونها و الکترونها پر انرژی و شتاب آنها توسط برهمکنش لیزر با پلاسما، بررسی اثراتی از قبیل پراکندگی رامان، بریلوئن و ...
- ۳- تولید پلاسما توسط میدانهای DC و RF و MW و ECR و ...
- ۴- منابع تولید امواج EM
- ۵- بررسی امواج، نوسانات و ناپایداریها در پلاسما و باریکه های قوی ذرات
- ۶- بررسی پلاسماهای غباری و بلورهای پلاسمایی
- ۷- شبیه سازی پلاسما
- ۸- بررسی تکنیکها و ابزارهای اندازه گیری پلاسما
- ۹- کاربردهای پلاسما از قبیل اچینگ، تمییزکاری، کاشت یون، لایه نشانی و

۴-۱ نقش و توانایی دانش آموختگان:

فارغ التحصیلان این دوره، توانایی لازم برای هدایت پروژه های بنیادی، کاربردی و توسعه ای در رشته عام مهندسی پلاسما را پیدا خواهد کرد. این فارغ التحصیلان علاوه بر توانایی در اجرای تحقیقات آکادمیک در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی قادر خواهد بود در مراکز صنعتی نیز ایفای نقش کنند.

۵-۱ راهبردهای اجرایی:

در این برنامه کلیه فارغ التحصیلان دوره کارشناسی ارشد رشته های مهندسی پلاسما، فیزیک، فوتونیک، مهندسی نفت و پلیمر، مهندسی مواد، مهندسی هوا-فضا، مهندسی مکانیک، مهندسی برق و مهندسی شیمی پس از موفقیت در آزمون تخصصی و دارا بودن شرایط مذکور در آیین نامه کلی دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی به ادامه تحصیل در این دوره می پردازند. در ضمن دانشجویان نیمسال آخر کارشناسی ارشد در رشته های مذکور نیز می توانند در آزمون شرکت کنند. لکن ثبت نام آنها منوط به ارائه دانشنامه کارشناسی ارشد می باشد.

۶-۱ طول دوره و شکل نظام:

طول زمانی دوره دکتری مهندسی پلاسما و شکل برگزاری نظام آن مطابق با آیین نامه مصوب دکتری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

۷-۱ ضوابط ورود به رشته:

شرایط داوطلبان ورود به دوره دکتری مهندسی پلاسما آنها به شرح زیر است:

الف- دارا بودن مدرک کارشناسی ارشد رشته های مهندسی پلاسما، فیزیک، فوتونیک، مهندسی نفت و پلیمر، مهندسی مواد، مهندسی هوا-فضا، مهندسی مکانیک، مهندسی برق و مهندسی شیمی

ب- موفقیت در امتحانات ورودی این دوره با شرایط اعلام شده از سوی وزارت علوم، تحقیقات و فن آوری و طبق ضوابط سازمان سنجش آموزش کشور.

تعداد کل واحدهای درسی دوره دکتری مهندسی پلاسما بدون احتساب دروس جبرانی و پیشنیاز، شامل ۳۶ واحد است (مطابق با جدول شماره ۱):

جدول شماره ۱:

عنوان	تعداد واحد
دروس تخصصی الزامی	۹ واحد
دروس تخصصی اختیاری	۹ واحد
رساله	۱۸ واحد
جمع	۳۶ واحد

فصل دوم

جداول دروس

جداول دروس

جدول شماره ۲

دروس تخصصی الزامی دوره دکتری مهندسی پلاسما

پیشنیز یا همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
		۴۸	۴۸	۳	الکترودینامیک پلاسمای تعادلی	۱۰۱
		۴۸	۴۸	۳	شیمی پلاسما I	۱۰۲
		۴۸	۴۸	۳	گداخت I	۱۰۳
				۹	جمع	

جداول دروس

جدول شماره ۳

دروس تخصصی اختیاری دوره دکتری مهندسی پلاسما

پیشنیاز یا همنیاز	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
		۴۸	۴۸	۳	الکترودینامیک پلاسمای غیر تعادلی	۱۰۴
		۴۸	۴۸	۳	برهمکنش لیزر با پلاسما	۱۰۵
		۴۸	۴۸	۳	روشهای محاسباتی و شبیه سازی در فیزیک پلاسما	۱۰۶
		۴۸	۴۸	۳	نظریه جنبشی پلاسما	۱۰۷
	۶۴		۶۴	۲	آزمایشگاه پیشرفته	۱۰۸
		۴۸	۴۸	۳	فیزیک امواج ضربه ای و پدیده های دمای بالا	۱۰۹
		۴۸	۴۸	۳	لیزرهای الکترون آزاد	۱۱۰
		۴۸	۴۸	۳	باریکه های ذرات باردار	۱۱۱
		۴۸	۴۸	۳	فیزیک تخلیه الکتریکی	۱۱۲
		۴۸	۴۸	۳	روشهای تشخیص پلاسما	۱۱۳
		۴۸	۴۸	۳	هیدرودینامیک و مگنتوهیدرودینامیک	۱۱۴
		۴۸	۴۸	۳	الکترونیک قدرت امواج میلی متری و مایکروویو	۱۱۵
		۴۸	۴۸	۳	پلیمریزاسیون پلاسمایی	۱۱۶
		۴۸	۴۸	۳	برهمکنش پلاسما و سطح	۱۱۷
		۴۸	۴۸	۳	پلاسمای غباری	۱۱۸
		۴۸	۴۸	۳	الکترودینامیک عددی	۱۱۹
گذاخت ۱		۴۸	۴۸	۳	گذاخت ۲	۱۲۰
		۴۸	۴۸	۳	مبانی و کاربردهای پلاسمونیک	۱۲۱
		۴۸	۴۸	۳	توکامک	۱۲۲
		۴۸	۴۸	۳	موضوعات ویژه I	۱۲۳
		۴۸	۴۸	۳	موضوعات ویژه II	۱۲۴
		۴۸	۴۸	۳	موضوعات ویژه III	۱۲۵
شیمی پلاسما I			۴۸	۳	شیمی پلاسما II	۱۲۶
	۳۲		۳۲	۱	سمینار	۱۲۷
				۶۹	جمع	

دانشجو می باید از میان دروس تخصصی اختیاری ذکر شده در جدول شماره ۳، در مجموع ۹ واحد درسی را انتخاب نماید.

فصل سوم

شناسنامه و سرفصل دروس،

ریز مواد درسی

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: <i>الکترو دینامیک پلاسمای تعادلی</i> عنوان درس به انگلیسی: <i>Equilibrium Plasma Electrodynamics</i>
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		شماره درس: ۱۰۱	
سفر علمی <input type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>		آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	
سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با الکترو دینامیک پلاسمای تعادلی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اصول الکترو دینامیک مواد با در نظر گرفتن پاشندگی فضائی و زمانی
- ۲- انرژی میدان الکترومغناطیسی در محیطهای پاشنده
- ۳- مسائل مقدار اولیه و مرزی
- ۴- معادلات دینامیکی پلاسما
- ۵- معادلات جنبشی با میدان خودسازگار
- ۶- توصیف سیالی پلاسما
- ۷- گذردهی دی الکتریک و طیف نوسانی پلاسماهای همگن همسانگرد
- ۸- نوسانات طولی و عرضی در پلاسما غیرتبهگن غیرمغناطیده
- ۹- نوسانات طولی و عرضی در پلاسما تبهگن غیرمغناطیده
- ۱۰- گذردهی دی الکتریک و طیف نوسانی پلاسماهای همگن ناهمسانگرد
- ۱۱- نوسانات طولی و عرضی در پلاسما غیرتبهگن مغناطیده
- ۱۲- نوسانات طولی و عرضی در پلاسما تبهگن مغناطیده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

A. F. Alexandrov, L. S. Bogdankevich, A. A. Rukhadze, Principles of Plasma Electrodynamics, Springer, 1984
and Elal, Plasma Electrodynamics, Pergamon, 1975 A.I. Akhiezer

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: شیمی پلاسما ۱ عنوان درس به انگلیسی: Plasma Chemistry I شماره درس: ۱۰۲
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> سمینار

اهداف کلی درس: آشنایی با شیمی پلاسما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر شیمی پلاسمای کاربردی و نظری
- ۲- واکنشهای شیمیایی-پلاسمایی
- ۳- سینتیک، ترمودینامیک و الکتروپلاسمیک شیمی-پلاسما
- ۴- تخلیه الکتریکی در شیمی پلاسما
- ۵- فرآیندهای تجزیه و سنتز پلاسمای گازی غیرآلی
- ۶- سنتز، اصلاح و پردازش پلاسمایی مواد غیر آلی و متالوژی پلاسمایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

Plasma Chemistry , Alexander Fridman, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2008

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: گداخت ۱ عنوان درس به انگلیسی: Fusion I شماره درس: ۱۰۳
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف کلی درس: آشنایی با گداخت

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر پلاسما و گداخت هسته ای به روش محصورسازی مغناطیسی
- ۲- نرخ واکنشهای گداخت
- ۳- اتلاف انرژی و موازنه پلاسمای گرماهسته ای
- ۴- تعادل در پلاسما و گرمایش پلاسما
- ۵- ناپایداریهای پلاسما
- ۶- اندرکنش پلاسما با دیواره ها و دستگاههای خروج انرژی
- ۷- کنترل پلاسما و سیستمهای تشخیصی
- ۸- اثرات نوترونی و تولید سوخت
- ۹- پروژه های انجام شده و در حال انجام

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

Fusion Plasma Physics, W. M. Stacey, John Wiley & Sons, 2008

Plasma physics and controlled nuclear fusion, K. Miyamoto, Springer, 2005

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: الکترو دینامیک پلاسمای غیر تعادلی عنوان درس به انگلیسی: Non-equilibrium plasma electrodynamics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه		تعداد ساعت: ۴۸	
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				شماره درس: ۱۰۴	
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		
<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه				

اهداف کلی درس: آشنایی با الکترو دینامیک پلاسمای غیر تعادلی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- برهم کنش باریکه های باردار مستقیم و چرخنده با پلازما
- ۲- پایداری پلاسمای غیرمغناطیده در میدان الکتریکی همگن خارجی
- ۳- پایداری پلاسمای مغناطیده در میدان الکتریکی همگن خارجی
- ۴- خصوصیات الکترومغناطیسی پلاسماهای ناهمگن
- ۵- تقریب اپتیک هندسی برای محیطهای ناهمگن پاشنده
- ۶- طیف نوسانات فرکانس بالا در پلاسمای ناهمگن
- ۷- پدیده های الکترومغناطیسی خطی در پلاسمای کراندار
- ۸- امواج الکترومغناطیسی سطحی در پلاسمای نیمه کراندار
- ۹- موجبرهای پلاسمایی
- ۱۰- افت و خیزهای الکترومغناطیسی در پلازما و پراکندگی امواج
- ۱۱- برهم کنش غیرخطی امواج در پلازما

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

- A. F. Alexandrov, L. S. Bogdankevich, A. A. Rukhadze, Principles of Plasma Electrodynamics, Springer, 1984
A.I. Akhiezer, Plasma Electrodynamics, Pergamon, 1975

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: برهمکنش لیزر با پلاسما عنوان درس به انگلیسی: Laser Plasma Interaction شماره درس: ۱۰۵
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف کلی درس: آشنایی با برهم کنش لیزر با پلاسما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مفاهیم اولیه و توصیف دوسییالی 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 و داشته بریلونن
- ۸- گرایش بوسیله امواج پلاسما
- ۹- تغییر پروفیل چگالی
- ۱۰- اثرات غیر خطی ناپایداری های پلاسما
- ۱۱- ترابرد انرژی الکترون
- ۱۲- آزمایشات لیزر - پلاسما

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

W. L. Krueer , The Physics of Laser Plasma Interactions ,Westview Press, 2003
S. Eliezer , Interaction of High Power Lasers with Plasmas ,Taylor & Francis, 2001

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روشهای محاسباتی و شبیه سازی در فیزیک پلاسما عنوان درس به انگلیسی: <i>Numerical and Simulation Methods in plasma physics</i> شماره درس: ۱۰۶
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف کلی درس: آشنایی با روشهای محاسباتی و شبیه سازی در فیزیک پلاسما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 نظریه جنبشی برای افت و خیزها، نویزها و برخوردها

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

C. K. Birdsall & A. B. Langdon , Plasma Physics Via Computer Simulation, Taylor & Francis, 2004
D. Potter, Computational Physics ,John Wiley & Sons Ltd, 1973
Joseph Marie Thijssen, Computational physics ,Cambridge University Press, 2007.

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: نظریه جنبشی پلاسما عنوان درس به انگلیسی: Plasma Kinetic Theory شماره درس: ۱۰۷
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سیمینار <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

اهداف کلی درس: آشنایی با نظریه جنبشی پلاسما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه
- ۲- نظریه جنبشی گازها
- ۳- تقریب پخشی
- ۴- پلاسماهای غیربرخوردی
- ۵- برخوردها در پلاسما
- ۶- پلاسماها در میدان مغناطیسی
- ۷- نظریه ناپایداری

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

Physical Kinetic, E. M. Lifshitz and L. P. Pitaevskii, Pergamon Press, 1981
Kinetic Theory: Classical, Quantum, and Relativistic Descriptions, R.L. Liboff, Springer, 2003

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۶۴	عنوان درس به فارسی: <i>آزمایشگاه پیشرفته</i> عنوان درس به انگلیسی: <i>Advanced Laboratory</i> شماره درس: ۱۰۸
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input checked="" type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> ندارد	<input checked="" type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> سمینار	

اهداف کلی درس:

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- ایمنی در آزمایشگاه
- ۲- دسته بندی پارامترها و تعریف آزمایش ها
- ۳- آشنایی با مولد های پلاسمایی
- ۴- آشنایی با تجهیزات خلا
- ۵- آنالیز موادی (AFM, XRD, XPS, SEM, ...)
- ۶- آنالیز الکتريکی و اپتیکی
- ۷- آنالیز شیمیایی و زیستی
- ۸- روش های تشخیصی در پلاسما

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input checked="" type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

- 1- Plasma Physics and Engineering, Fridman, Alexander A.; Kennedy, Lawrence A., Taylor & Francis Routledge, 2004.
- 2- Spectroscopy of Low Temperature Plasma, Vladimir N. Ochkin, WILEY-VCH, 2009
- 3- Advanced Plasma Technology, Riccardo d'Agostino, Pietro Favia, Yoshinobu Kawai, Hideo Ikegami, Noriyoshi Sato, and Farzaneh Arefi-Khonsari, WILEY-VCH, 2008.
- 4- Plasma Chemistry, Alexander Fridman, Cambridge University Press, 2008.
- 5- Plasma Processing of Materials, National Academies Press, 1991.

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: فیزیک امواج ضربه ای و پدیده های دمای بالا عنوان درس به انگلیسی: <i>The physical shock waves and high temperature phenomena</i>
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سمینار					شماره درس: ۱۰۹

اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم فیزیک امواج ضربه ای و پدیده های دمای بالا

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 ب امواج قوی در سطح آزاد یک جسم

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

Zildorich& Pazer, Physics of Shock & Light Temperature Hydrodynamic Phenomena, Ronald F.Probestian 2002

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: لیزرهای الکترون آزاد عنوان درس به انگلیسی: Free electron lasers
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				شماره درس: ۱۱۰	
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		
<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه				

اهداف کلی درس: آشنایی با لیزرهای الکترون آزاد

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اپتیک باریکه الکترونی (معادله حرکت الکترون و انتشار آن در حضور میدان مغناطیسی، مختصات خمیده و توجیه حرکت در این سیستم، سیستم انتقال خطی)
- ۲- تشعشع سینکروترون ۱ (پتانسیل های [لیارد - ویچرت] - فلوی ذرات - تبدیل فوریه میدانهای الکتریک - مشخصه توان تابش شده - طیف تشعشع شده به وسیله یک ذره متحرک در مسیر حلقوی)
- ۳- تشعشع سینکروتونی ۲ (تابش در مگنتهای نوسانی - خواص کلی نوسانات در ساختارهای نوسانی - ساختارهای هلیکالی - اثرات پهن شدگی در محیط های ناهمگن - حسابات عددی)
- ۴- لیزر الکترون آزاد (اندرکنش الکترون با فوتون - اثر چرنکف - لیزر اسمیت - پُرسل [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)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

G. Dattoil, A. Renieri & A. Torre, Lectures on the free electron laser theory & related topics ,1993

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: باریکه های ذرات باردار عنوان درس به انگلیسی: Charged particle beams
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:			شماره درس: ۱۱۱		
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی					

اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم باریکه های ذرات باردار

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مدل‌های نظری برای پلاسمای غیر خنثی (معادلات جنبشی - تکسیالی - 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 ماکروسکوپی 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 نسبی، قضیه پایداری الکترواستاتیکی، معادلات ویژه مقادیر الکترواستاتیکی، ناپایداری دایکترونی در یک لایه حلقوی از الکترونها، نتایج تجربی، مدهای نظری، ناپایداری دایکترونی در حالت رزونانس)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

Roland C. Davidson, An introduction to the physics of nonneutral plasmas, Addison-Wesley, 1990

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: فیزیک تخلیه الکتریکی عنوان درس به انگلیسی: Discharge physics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:			شماره درس: ۱۱۲		
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف کلی درس: آشنایی با مفاهیم فیزیک تخلیه الکتریکی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- تخلیه الکتریکی Glow ((تابان))
- ۲- سرعت سوق الکتریکی-انرژی ذرات باردار در میدان الکتریکی ثابت
- ۳- برهم کنش الکترونها در یک میدان غیر ثابت
- ۴- تولید و از بین رفتن ذرات باردار
- ۵- معادلات جنبشی برای الکترون
- ۶- تخلیه الکتریکی گازها در فرکانسهای متفاوت

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

Yu. P. Raizer, Gas Discharge Physics, Springer, 1991

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: روشهای تشخیص پلاسما عنوان درس به انگلیسی: Plasma diagnostics شماره درس: ۱۱۳
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> سمینار

اهداف کلی درس: آشنایی با روشهای تشخیص پلاسما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- 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 پیچ مغناطیسی، اندازه گیری بوسیله اثر فارادی و هال، پروب اندازه گیری میدان مغناطیسی داخلی و فشار)
- ۳- شار ذرات پلاسما (حفاظ دبی، اثرات برخوردی، پروبها در پلاسمای غیر برخوردی بدون میدان مغناطیسی، اثرات میدان مغناطیسی و کاربردها)
- ۴- اندازه گیریهای ضریب شکست (امواج الکترومغناطیسی در پلاسما، اندازه گیری چگالی الکترون، اندازه گیری میدان مغناطیسی، وارونی آبله، انعکاس سنجی)
- ۵- گسیل الکترونها توسط الکترونهاى آزاد (تابش از یک با شتابدار، تابش سیکلوترونی - تابش از برخورد های یون - الکترون)
- ۶- تابش الکترومغناطیسی از الکترونهاى مفید (گذارهای تابش، انواع تعادل، ضرایب آهنگ برای فرآیندهای برخوردی، پهن شدگی خط، کاربردها، روشهای اندازه گیری های فعال)
- ۷- پراکندگی تابش الکترومغناطیسی (حرکت الکترون نسبتی در میدان های الکترومغناطیسی، پراکندگی تامسون ناهمدوس، پراکندگی همدوس، پراکندگی وقتی یک میدان مغناطیسی وجود دارد)
- ۸- فرآیندهای یونی (آنالیز ذره خنثی، پروب کردن فعال با ذرات خنثی، روشهای اندازه گیری نوترونی، روشهای اندازه گیری ذرات باردار)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

- R. H. Huddlestone and S. L. Leonard , Plasma Diagnostic Techniques ,Academic Press, 1965
I.H. Hutchinson, Principles of Plasma Diagnostics,Cambridge University Press, 2002

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: هیدرودینامیک و مگنتوهیدرودینامیک عنوان درس به انگلیسی: <i>Hydrodynamics and magneto hydrodynamics</i>
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:				شماره درس: ۱۱۴	
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		
<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه				

اهداف کلی درس: آشنایی با هیدرودینامیک و مگنتوهیدرودینامیک

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- اصول مگنتوهیدرودینامیک (MHD)
- ۲- معادلات حاکم بر الکترو دینامیک
- 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 متالورژی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

- P. A. Davidson, An Introduction to Magneto hydrodynamics ,Cambridge University Press, 2001
R. J. Moreau, Magneto hydrodynamics, Fluids Mechanics and Applications vol.3, Springer, 2002
Dieter Biskamp, Magneto hydrodynamics Turbulence ,Cambridge P. A. Davidson, An Introduction to Magneto hydrodynamics,
Cambridge University Press, 2001

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: الکترونیک قدرت امواج میلی متری و مایکروویو عنوان درس به انگلیسی: Microwave and Millimeter Power Electronics
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					شماره درس: ۱۱۵
<input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی					

اهداف کلی درس: آشنایی با الکترونیک قدرت امواج میلی متری و مایکروویو

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه
- ۲- قطعات الکترونیکی خلا مایکروویو (MVED) و معیارهای کارکرد آنها
- ۳- تیوپهای مایکروویو (مگنترون، کلايسترون، T-W-T و ژیروترون)
- ۴- تقویت کننده های ژيرو (GYRO)
- ۵- ادوات Crossed – field
- ۶- MVED های ساختار ریز
- ۷- چشمه های پیشرفته بیم الکترونی
- ۸- مدل سازی عددی
- ۹- نسل جدید ساختار مایکروویو و مدارها
- ۱۰- چشمه های پرتوان مایکروویو
- ۱۱- نسل آینده مدارهای مایکروویو

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

Gregory S. Nusinovich, Robert J. Barker, Neville C. Luhmann , John H. Booske, Modern Microwave and Millimeter-Wave Power Electronics ,Wiley-IEEE Press; 1 edition, 2005
Jerry Whitaker, Power Vacuum Tubes Handbook ,CRC Press, 1999

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: پلیمریزاسیون پلاسمایی عنوان درس به انگلیسی: Plasma polymerization شماره درس: ۱۱۶
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:		<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سمینار			

اهداف کلی درس: آشنایی با پلیمریزاسیون پلاسمایی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- لایه نشانی پلاسمایی لایه های پلیمری در رژیم های مختلف تخلیه تابان
- ۲- لایه نشانی فیلمهای شامل سیلیکون و تشخیص FTIR
- ۳- روشهای تشخیص فرآیندهای پلیمریزاسیون پلاسمایی
- ۴- خواص اپتیکی و الکتریکی پلیمرهای پلاسمایی
- ۵- پلیمریزاسیون پلاسمایی پالسی
- ۶- جداسازی و پایداری پلیمرهای پلاسمایی
- ۷- کاربرد تخلیه فشار اتمسفری برای فرایندهای پلیمر پلاسمایی
- ۸- پلیمرهای پلاسمایی سخت
- ۹- کاربردهای بیوپزشکی فیلمهای نازک لایه نشانی شده پلاسمایی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

Hynek Biederman, Plasma Polymer Films, World Scientific Publishing Company, 2004

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: برهمکنش پلاسما و سطح عنوان درس به انگلیسی: <i>Plasma Surface Interaction</i>
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:		دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>		شماره درس: ۱۱۷	
سفر علمی <input type="checkbox"/>		کارگاه <input type="checkbox"/>		آزمایشگاه <input type="checkbox"/>	
سمینار <input type="checkbox"/>					

اهداف کلی درس: آشنایی با برهمکنش پلاسما و سطح

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه شامل: پردازش مواد و پلاسما
- ۲- معادلات اساسی پلاسما و تعادل شامل: معادلات ماکسول، معادلات تبدیل، معادله بولتزمن، کمیتهای ماکروسکوپی، بقای ذره، بقای اندازه حرکت، بقای انرژی، طول دبی
- ۳- برهمکنشهای شیمیایی و تعادل شامل: انرژی و انتالپی، انتروپی و انرژی آزاد گیبس، تعادل شیمیایی، تعادل بین فازها، تعادل در سطح
- ۴- سینتیک شیمیایی و پردازش سطح شامل: برهمکنشهای اولیه، سینتیک فاز گازی، پردازش سطح، کندوپاش، سینتیک سطح، پخش عناصر خنثی، برهمکنش با سطح، سینتیک سطح و احتمال افت
- ۵- برهمکنش با سطح در پردازش پلاسمایی شامل: پردازش پلاسمای صنعتی، عناصر فعال پلاسما، گسیل ثانویه الکترون، کشت یون
- ۶- اثرات پارامتریک پلاسما در پردازش پلاسمایی شامل: نقش پلاسما، پارامترهای سینتیک پردازش پلاسمایی، کوپل توان فرکانس رادیویی، تشکیل عناصر فعال، اثر مغناطش الکترون بر چگالی عناصر فعال

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

- 1- Michael A. Lieberman, Principles of Plasma Discharges and Material Processing, John Wiley & Sons, 2005.
- 2- J Reece Roth, Industrial Plasma Engineering, Volume 2: Applications to Nonthermal Plasma Processing, Institute of Physics Publishing, 2007.

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: پلاسمای غباری عنوان درس به انگلیسی: Dusty Plasma شماره درس: ۱۱۸
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف کلی درس: آشنایی با پلاسمای غباری

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه
- ۲- فرآیندهای بادارشدن ذرات غباری
- ۳- دینامیک ذرات غباری
- ۴- امواج خطی
- ۵- ناپایداریها
- ۶- ذرات غباری غیرکروی
- ۷- ساختارهای غیرخطی
- ۸- کریستالهای غباری

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

Introduction to Dusty Plasma Physics, P. K. Shukla, A. A. Mamun, IoP Publishing, 2002
 Elementary Physics of Complex Plasmas, V. N. Tsytovich, G. E. Morfill, S. V. Vladimirov, H. M. Thomas, Springer, 2008
 Complex and Dusty Plasmas, V. E. Fortov, G. E. Morfill, CRC Press, 2010

دروس پیشیناز: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: الکترو دینامیک عددی عنوان درس به انگلیسی: Numerical electrodynamics شماره درس: ۱۱۹
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف کلی درس: آشنایی با الکترو دینامیک عددی

سرفصل یا رئوس مطالب:

- مفاهیم اساسی
- روشهای تحلیلی
- روشهای وردشی
- روشهای تفاضل محدود
- روش اجزا محدود
- روش مونت کارلو
- روشهای moment
- روش ماتریس خط انتقال
- روش خطوط

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

- Matthew, N.O.Sadiku, Numerical Techniques in Electromagnetics , CRC Press, 2000
A.Taflove , Susan c.Hagness, Computational Electrodynamics the finite-Difference Time – Domain , Artech House, 2005

دروس پیشنهادی: گداخت ۱	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: گداخت ۲ عنوان درس به انگلیسی: Fusion II شماره درس: ۱۲۰
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی	<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه

اهداف کلی درس: آشنایی با گداخت

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- مقدمه ای بر پلاسما و گداخت هسته ای به روش محصورسازی اینرسی و روشهای ترکیبی
- ۲- راه اندازه‌های لیزری
- ۳- یون سبک و سنگین
- ۴- بهره انرژی و بازدهی سوخت
- ۵- ناپایداریهای هیدرودینامیکی
- ۶- تابش پلاسما، جذب و ترابرد تابش
- ۷- فشرده سازی هیدرودینامیکی و افروزش، افروزش سریع
- ۸- هدفها پروژه های انجام شده و در حال انجام

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

The physics of inertial fusion: beam plasma interaction, hydrodynamics, hot dense matter, S. Atzeni, J. Meyer-ter-Vehn, Oxford University Press, 2004
 An introduction to inertial confinement fusion, S. Pfalzner, Taylor & Francis, CRC Press, 2006

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: مبانی و کاربردهای پلاسمونیک عنوان درس به انگلیسی: <i>Fundamentals and Applications of Plasmonics</i> شماره درس: ۱۲۱
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد					

اهداف کلی درس: آشنایی با مبانی و کاربردهای پلاسمونیک

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- الکترومغناطیس فلزات
- ۲- پلاسمون-پلاریتونهاى سطحى در سطوح مشترک فلز-عایق
- ۳- تحریک پلاسمون-پلاریتونهاى سطحى در سطوح مشترک تخت
- ۴- تصویر برداری انتشار پلاسمون-پلاریتونهاى سطحى
- ۵- پلاسمونهاى سطحى جایگزیده
- ۶- مدهای سطحى الکترومغناطیسی در فرکانسهای پایین
- ۷- موجبرهای پلاسمونی
- ۸- انتقال تابش از روزنه ها و فیلمها
- ۹- بررسی فرآیندهای گسیلی و اثرات غیرخطی
- ۱۰- طیف سنجی و آشکارسازی
- ۱۱- فرامواد و تصویر برداری با پلاسمون-پلاریتونهاى سطحى

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

Plasmonics: Fundamentals and applications, S. A. Maier, Springer, 2007
 Surface Plasmons on Smooth and Rough Surfaces and on Gratings, H. Raether, Springer, 1986

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: توکامک عنوان درس به انگلیسی: Tokamak شماره درس: ۱۲۲
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمنار <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

اهداف کلی درس: آشنایی با توکامک

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- گداخت
- ۲- فیزیک پلاسما
- ۳- تعادل
- ۴- محبوس سازی
- ۵- گرمایش
- ۶- پایداری MHD
- ۷- ناپایداریها
- ۸- ناپایداریهای میکرو
- ۹- برهمکنش پلاسما و سطح
- ۱۰- اندازه گیریها
- ۱۱- آزمایشهای توکامک
- ۱۲- توکامکهای بزرگ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

- J. Wesson, Tokamaks, Oxford University Press, 2011
R. B. White, Theory of Tokamak plasma, North-Holland, 1989
B. B. Kadomtsov, Tokamak plasma: a complex physical system, IoP Pub., 1992

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: موضوعات ویژه I عنوان درس به انگلیسی: Special topics I شماره درس: ۱۲۳
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

اهداف کلی درس: مطابق با درس ارائه شده

سرفصل یا رئوس مطالب:

- این درس متناسب با موضوع پایان نامه دانشجویان ارائه خواهد شد.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	میان ترم	ارزشیابی مستمر
ندارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	دارد	دارد
	عملکردی <input type="checkbox"/>		

فهرست منابع:

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: موضوعات ویژه II عنوان درس به انگلیسی: Special topics II شماره درس: ۱۲۴
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی:			
<input type="checkbox"/> سمینار	<input type="checkbox"/> آزمایشگاه	<input type="checkbox"/> کارگاه	<input type="checkbox"/> سفر علمی		

اهداف کلی درس: مطابق با درس ارائه شده

سرفصل یا رئوس مطالب:

- این درس متناسب با موضوع پایان نامه دانشجویان ارائه خواهد شد.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

دروس پیشنهادی: ندارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: موضوعات ویژه III عنوان درس به انگلیسی: Special topics III شماره درس: ۱۲۵
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
<input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد		آموزش تکمیلی عملی:			
<input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی					

اهداف کلی درس: مطابق با درس ارائه شده

سرفصل یا رئوس مطالب:

- این درس متناسب با موضوع پایان نامه دانشجویان ارائه خواهد شد.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

دروس پیشنهادی: دارد	<input type="checkbox"/> نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت: ۴۸	عنوان درس به فارسی: شیمی پلاسما ۲ عنوان درس به انگلیسی: Plasma Chemistry II شماره درس: ۱۲۶
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	پایه			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input type="checkbox"/> نظری	الزامی			
	<input type="checkbox"/> عملی				
	<input checked="" type="checkbox"/> نظری	اختیاری			
	<input type="checkbox"/> عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					

اهداف کلی درس: آشنایی با شیمی پلاسما

سرفصل یا رئوس مطالب:

- ۱- پردازش سطح-پلاسمای مواد غیر آلی: فن آوری میکرو و نانو
- ۲- شیمی پلاسمای مواد آلی و پلیمری
- ۳- تبدیل سوخت شیمیایی-پلاسمایی و تولید هیدروژن
- ۴- بیولوژی و پزشکی پلاسمایی
- ۵- شیمی پلاسما در سیستم های انرژی و کنترل محیط زیست
- ۶- بیولوژی و پزشکی پلاسما

روش ارزیابی:

ارزشیایی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی <input checked="" type="checkbox"/>	پروژه
دارد	دارد	آزمون های نوشتاری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد
		عملکردی <input type="checkbox"/>	

فهرست منابع:

Plasma Chemistry , Alexander Fridman, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2008