

تقریر شد کد ره ۸۳۰۱۰۲



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: مهندسی انرژی های تجدید پذیر

دانشکده علوم و فنون نوین

مصوب جلسه مورخ ۹۲/۴/۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه، توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم و فنون نوین بازنگاری شده و در دویست و پنجاه و هفتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۹۲/۴/۲ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته: مهندسی انرژی های تجدید پذیر

مقطع: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی انرژی های تجدید پذیر که توسط اعضای هیات علمی دانشکده علوم و فنون نوین بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

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

پرویز تاجیک

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

سید مهدی قمصری

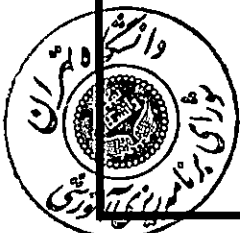
معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۲/۴/۲ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد بازنگری برنامه درسی رشته مهندسی انرژی های تجدید پذیر در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

فرهاد رهبر

ریاست دانشگاه تهران

۹۳/۵/۱۵



نوع درس و دروس لازم برای فارغ التحصیلی

سامانه جامع آموزش

شماره گزارش: ۵۷۸

مقطع: کارشناسی ارشد ناپیوسته

دوره: کلیه دوره ها

دانشکده: علوم و فنون نوین

گروه آموزشی: انرژی های نو و محیط زیست

رشته: مهندسی انرژی های تجدید پذیر

ترم ورود: ۱-۳۹۲

ترم اعمال قانون: ۱-۳۹۲

نوع برنامه: کلیه برنامه های درسی

حداقل تعداد واحد فارغ التحصیلی: ۳۲

حداکثر تعداد واحد فارغ التحصیلی: ۳۲

دروس جبرانی	نوع درس گروه: جبرانی	حداقل درس قابل اخذ: ۰	حداقل واحد قابل اخذ: ۰	محدودیت حداقل ترم گذراندن دروس: --					
		حداکثر درس قابل اخذ: ۳	حداکثر واحد قابل اخذ: ۶	محدودیت حداکثر ترم گذراندن دروس: --					
شماره درس	نام درس	واحد کل	واحد عملی	نوع درس	نوع درس از دید شهریه	ترم اخذ	اولویت اخذ	وضعیت اخذ درس	وضعیت در مشاهده در تطبیق
۸۳_۰۱_۰۰۹	ترمودینامیک	۳	۰	جبرانی	جبرانی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۳۶	نگارش متون فنی	۲	۰	جبرانی	جبرانی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۶۱	انتقال حرارت	۲	۰	جبرانی	جبرانی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۸۲	ریاضیات کاربردی و عددی	۲	۰	جبرانی	جبرانی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۹۸	مبانی دینامیک سیالات محاسباتی	۲	۰	جبرانی	جبرانی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۲_۳۳۵	ترمودینامیک	۲	۰	جبرانی	جبرانی			غیراجباری فعال	بله
دروس اصلی	نوع درس گروه: اصلی	حداقل درس قابل اخذ: ۸	حداقل واحد قابل اخذ: ۱۸	محدودیت حداقل ترم گذراندن دروس: ---					
		حداکثر درس قابل اخذ: ۸	حداکثر واحد قابل اخذ: ۱۸	محدودیت حداکثر ترم گذراندن دروس: --					
شماره درس	نام درس	واحد کل	واحد عملی	نوع درس	نوع درس از دید شهریه	ترم اخذ	اولویت اخذ	وضعیت اخذ درس	وضعیت در مشاهده در تطبیق
۸۳_۰۱_۰۰۶	انرژی و محیط زیست	۲	۰	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۱۲	سمینار	۲	۰	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۱۶	مبانی انرژیهای تجدیدپذیر(۲)	۳	۰	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۲۲	مبانی انرژی های تجدیدپذیر(۱)	۳	۰	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۸۳	برنامه ریزی ریاضی پیشرفته	۲	۰	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۸۵	آزمایشگاه انرژیهای تجدیدپذیر	۲	۲	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۹۵	تبدیل و ذخیره سازی انرژی	۲	۰	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۹۶	طراحی سیستم های انرژی	۲	۰	اصلی	اصلی و تخصصی			اجباری فعال	بله
دروس اختیاری	نوع درس گروه: اختیاری	حداقل درس قابل اخذ: ۴	حداقل واحد قابل اخذ: ۸	محدودیت حداقل ترم گذراندن دروس: --					
		حداکثر درس قابل اخذ: ۴	حداکثر واحد قابل اخذ: ۸	محدودیت حداکثر ترم گذراندن دروس: --					
شماره درس	نام درس	واحد کل	واحد عملی	نوع درس	نوع درس از دید شهریه	ترم اخذ	اولویت اخذ	وضعیت اخذ درس	وضعیت در مشاهده در تطبیق
۸۳_۰۱_۰۰۸	مدیریت و اقتصاد انرژی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۱۴	انرژی خورشیدی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۲۵	تحلیل سیستمها و ممیزی انرژی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۹۶	انرژی های آبی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۰۹۷	انرژی بادی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۸۷	پتانسیل سنجی منابع انرژیهای تجدید پذیر	۲	۱	اختیاری	اصلی و تخصصی			غیراجباری فعال	بله
۸۳_۰۱_۱۸۸	انرژی زمین گرمایی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی			غیراجباری فعال	بله

نوع درس و دروس لازم برای فارغ التحصیلی

مقطع: کارشناسی ارشد ناپیوسته

دوره: کلیه دوره ها

دانشکده: علوم و فنون نوین

گروه آموزشی: انرژی های نو و محیط زیست

رشته: مهندسی انرژی های تجدید پذیر

ترم ورود: ۱-۳۹۲

ترم اعمال قانون: ۱-۳۹۲

نوع برنامه: کلیه برنامه های درسی

حداقل تعداد واحد فارغ التحصیلی: ۳۲

حداکثر تعداد واحد فارغ التحصیلی: ۳۲

۱۸۹_۰۱_۸۳	انرژی های زیستی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی	غیراجباری	فعال	بله
۱۹۰_۰۱_۸۳	انرژی هیدروژن و پیل سوختی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی	غیراجباری	فعال	بله
۱۹۲_۰۱_۸۳	طراحی ساختمانهای سبز	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی	غیراجباری	فعال	بله
۱۹۳_۰۱_۸۳	کاربردهای فناوری نانو در انرژی	۲	۰	اختیاری	اصلی و تخصصی	غیراجباری	فعال	بله
پایان نامه		نوع درس گروه: پایان		حداقل درس قابل اخذ: ۱	حداقل واحد قابل اخذ: ۶	محدودیت حداقل ترم گذراندن دروس: --		
				حداکثر درس قابل اخذ: ۱	حداکثر واحد قابل اخذ: ۶	محدودیت حداکثر ترم گذراندن دروس: --		
شماره درس	نام درس	واحد کل	واحد عملی	نوع درس	نوع درس از دید شهریه	ترم اولویت اخذ	وضعیت اخذ درس	مشاهده در تطبیق
۳۷_۰۱_۸۳	پایان نامه	۶	۰	پایان نامه	پایان نامه	اجباری	فعال	بله

رشته: مهندسی انرژی های تجدیدپذیر

مقطع: کارشناسی ارشد



تعریف رشته

تداوم فعالیت ها در کلیه فرایندهای تولیدی و خدماتی در جامعه با مصرف انرژی امکانپذیر است. ترکیب انرژی مفید با عوامل تولید در بخشهای اقتصادی و اجتماعی مجموعه تکنولوژی تولید را شکل می‌دهد. الزامی بودن جریان انرژی در فرایندها و توسعه پرشتاب نظامهای اقتصادی و اجتماعی در سالهای گذشته و گسترش کاربرد تکنولوژیهای نوین تولید سیر صعودی در مصرف انرژی در جوامع مختلف را سبب شده است. در حال حاضر الگوی نامناسب حاکم بر مصرف منابع انرژی در کشور ناشی از استفاده بی رویه سوخت و انرژی در بخشهای خانگی، تجاری، صنعتی و خدماتی که تولید و توزیع سوخت و انرژی را تحت تأثیر قرار داده، همه ساله زیانها و هزینههای اقتصادی و اجتماعی هنگفتی را بر اقتصاد ملی تحمیل می‌نماید.

امروزه متخصصین انرژی در دنیا معتقدند که روند فزاینده تقاضای انرژی می‌تواند از طریق گسترش و متنوع سازی سیستمهای عرضه انرژی و استفاده بهره‌ورانه از آن تأمین گردد. لذا بهینه‌سازی مصرف سوخت و انرژی در بخش‌های مختلف و بازنگری در الگوهای تولید و مصرف، در توسعه اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی کشور نقشی حیاتی یافته است.

رشد سریع مصرف انرژی در کشور و سهم بالایی که انرژی‌های فسیلی در تأمین انرژی اولیه و همچنین در اقتصاد ملی دارد میتواند عاملی موثر در شکنندگی سیستم تأمین انرژی کشور باشد. زیرا یکی از مهمترین فاکتورهای توسعه پایدار بخش انرژی متنوع سازی سبد انرژی میباشد که پایداری بخش انرژی را سبب میشود. برای تنوع بخشی به سبد انرژی کشور استفاده از منابع انرژی بومی و تجدیدپذیر امری الزامی و اجتناب ناپذیر بوده و از مؤلفه‌های پدافند غیر عامل میباشد. ضروری است برنامه ریزان ملی با توجه به شرایط ملی و استراتژیک کشور توجه خاصی به توسعه پایدار بخش انرژی کشور داشته باشند و این امر محقق نمیشود مگر با توسعه

اصلی آن یعنی توسعه نیروی انسانی متخصص و کارآمد.



بخش انرژی در ایران از اهمیت دوگانه برخوردار است. از یک طرف صادرات انرژی اولیه مهمترین منبع کسب درآمد ارزی است و از سوی دیگر بعنوان عامل تولید در فرآیند های تولیدی و خدماتی مورد نیاز است. روند فزاینده مصرف انرژی در چند دهه گذشته و پایان پذیر بودن منابع فسیلی که تأمین کننده اصلی جریان انرژی کشور است لزوم توجه به انرژی های نو را به ضرورتی انکار ناپذیر تبدیل نموده است. با توجه به مطالعات صورت گرفته، ایران یکی از کشورهایی است که دارای منابع سرشاری از انرژی های تجدیدپذیر مانند زمین گرمایی، باد و خورشیدی می باشد و این منابع میتوانند در صورت در اختیار داشتن دانش روز و نیروی انسانی متخصص و متعهد، تأمین کننده بخش قابل توجهی از نیازهای انرژی کشور در آینده باشند.

هدف رشته

تأمین نیروی انسانی آموزش دیده و کارآمد در زمینه مهندسی انرژی های تجدیدپذیر ضرورتی است که می تواند گامی مهم در حل مسائل مبرم انرژی کشور و تعمیق توانمندی های جامعه در بخش انرژی و گسترش تحقیق و توسعه انرژی های تجدیدپذیر باشد. تربیت نیروهای کارآمد در زمینه فرایندهای تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر، فرصت تبدیل این دانش به محصولات و تکنولوژی های تجاری مفید را ایجاد می کند. برنامه های تحصیلات تکمیلی در مهندسی انرژی های تجدیدپذیر تلفیقی است از علوم پایه، علوم مهندسی انرژی و محیط زیست، مهندسی مکانیک و مهندسی شیمی و برق. در حال حاضر بهره برداری بهینه از منابع و تکنولوژی های انرژی، گسترش و کاربرد منطقی انرژی و مدیریت جریان انرژی در کلیه بخش های جامعه به موضوعات مهم اجتماعی و توسعه اقتصادی تبدیل شده است. حل مسائل مزبور ایجاب میکند تا کارشناسان ورزیده و مسلط به اصول توسعه انرژی های تجدیدپذیر تربیت شوند. لذا هدف از ایجاد این رشته را بصورت زیر می توان بیان کرد:

- تربیت نیروی انسانی متخصص بین رشته ای مسلط به اصول توسعه انرژی
- بکارگیری مفاهیم پایه مهندسی در جهت حل مسائل دنیای واقعی
- مهندسی سیستم های تولید انرژی های تجدید پذیر



- سیستم های پشتیبانی اختصاصی برای حفاظت محیط زیست و توسعه منابع پاک
- تربیت نیروی انسانی متخصص در زمینه روشهای بهینه سازی تولید و توزیع انرژی در کشور
- تربیت نیروی انسانی متبحر در زمینه تأمین انرژی حرارتی و انرژی الکتریکی مورد نیاز جامعه ایمن و همسو با شاخص های توسعه پایدار
- توانمند سازی نیروهای متخصص در زمینه تأمین انرژی از منابع انرژی لایزال الهی (انرژی خورشید، انرژی درون زمین و انرژی باد)

ضرورت و اهمیت رشته

متخصصان، انرژی را موتور محرکه توسعه همه جانبه اقتصادی در تمام کشورها می دانند و چگونگی استفاده از منابع انرژی در دسترس را عمده ترین عامل توسعه اقتصادی جوامع پس از نیروی انسانی بشمار می آورند. پس وجود نیروی انسانی متخصص عمده ترین عامل توسعه میباشد. با توجه به اینکه ارزیابی، شناسایی، اکتشاف، و بهره برداری از منابع انرژی نیازمند متخصصین خاص بین رشته ای میباشد و در حال حاضر در هیچکدام از رشته های تحصیلی موجود در کشور متخصصینی که از دانش پایه لازم برای بهره برداری از این منابع عظیم خدادادی برخوردار باشند وجود ندارد. لذا هدف از تدوین و راه اندازی این رشته ی تخصصی میان رشته ای تربیت نیروی انسانی توانمند و آشنا به مبانی توسعه و بهره برداری از منابع انرژی های تجدید پذیر با تکیه خاص بر توسعه انرژی خورشیدی، پیل سوختی، زیستی، بادی، آبی و زمین گرمایی می باشد. با عنایت به این موضوع که منابع انرژی تجدید پذیر در گستره عظیمی از کشور پراکندگی دارد، تربیت نیروی انسانی توانمند برای بهره برداری از این منابع عظیم خدادادی ضرورتی اجتناب ناپذیر بوده و با امکان بهره برداری داخلی از منابع انرژی بومی غیر قابل انتقال و فروش، وابستگی داخلی به انرژیهای فسیلی کاهش می یابد.



طول دوره و شکل نظام

طول دوره و ساختار آن مطابق آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته مصوب شورای عالی برنامه ریزی بوده که ۲ سال مشتمل بر ۴ ترم می باشد. دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه و بر اساس مدرک کارشناسی خود، تمامی یا تعدادی از دروس جبرانی را بگذرانند. دروس جبرانی به عنوان واحد های جبران کننده بوده و در تعداد واحد کل تاثیری ندارد. جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد، دانشجو موظف به گذراندن حداقل ۳۲ واحد درسی می باشد.

نقش و توانایی فارغ التحصیلان

دانش آموختگان این رشته می توانند در نقش های زیر خدمت نمایند:

- مهندسی انرژی و منابع انرژی
- مهندسی توسعه انرژیهای نو و تجدید پذیر
- مهندسی انرژی - محیط زیست
- طراحی و مهندسی ساختمانهای سبز (Green Building)
- مدیریت و برنامه ریزی انرژی و کاربرد انرژی های نو
- توسعه کاربرد انرژیهای تجدیدپذیر در صنایع مختلف
- مهندسی ارتقاء راندمان و بهره وری انرژی

شرایط پذیرش دانشجو

شرایط ورود به دوره کارشناسی ارشد بر اساس ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری خواهد بود.



مواد و ضرائب امتحانی

- ریاضیات مهندسی با ضریب ۴

- زبان عمومی و تخصصی با ضریب ۱

از بین دروس زیر داوطلبان میتوانند به انتخاب خود ۳ درس را امتحان دهند. البته ضروری است

یک درس با ضریب ۲ و دو درس با ضریب ۳ حتماً انتخاب گردد.

- انتقال حرارت با ضریب ۳

- انرژی و محیط زیست با ضریب ۲

- ترمودینامیک با ضریب ۳

- مکانیک سیالات با ضریب ۲

- اصول و مبانی انرژیهای تجدیدپذیر با ضریب ۳

تعداد و نوع واحدهای درسی

برنامه دوره کارشناسی ارشد شامل ۳۲ واحد به شرح زیر است :

نوع واحد	جمع واحدها
دروس اصلی	۱۸
دروس اختیاری	۸
پایان نامه	۶
جمع	۳۲

۸ ۳۰ ۱۰ ۳۷



جدول شماره (۱) دروس جبرانی کارشناسی ارشد رشته مهندسی انرژی های تجدیدپذیر

ردیف	نام درس	تعداد واحدها			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	ریاضیات کاربردی و عددی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۲	ترمودینامیک	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	انتقال حرارت	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۴	مبانی دینامیک سیالات محاسباتی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۵	نگارش متون فنی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
جمع		۱۰	-	۱۰	۱۶۰	-	۱۶۰

۸۳۰۱۱۸۲

۸۳۰۱۰۰۹

۸۳۰۱۹۳۱

۸۳۰۱۱۹۸

۸۳۰۱۰۳۷

دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه و بر اساس مدرک کارشناسی خود، حداکثر ۶ واحد از دروس جبرانی را بگذراند.



جدول شماره (۲) دروس اصلی کارشناسی ارشد رشته مهندسی انرژیهای تجدیدپذیر

ردیف	نام درس	تعداد واحدها			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	مبانی انرژی های تجدیدپذیر ۱	۳		۳	۴۸		۴۸
۲	مبانی انرژی های تجدید پذیر ۲	۳		۳	۴۸		۴۸
۳	برنامه ریزی ریاضی پیشرفته	۲		۲	۳۲		۳۲
۴	تبدیل و ذخیره سازی انرژی	۲		۲	۳۲		۳۲
۵	انرژی و محیط زیست	۲		۲	۳۲		۳۲
۶	سمینار	۲		۲	۳۲		۳۲
۷	آزمایشگاه انرژیهای تجدیدپذیر	-	۲	۲	۶۴	۶۴	۶۴
۸	طراحی سیستم های انرژی	۲		۲	۳۲		۳۲
	جمع	۱۶	۲	۱۸	۲۵۶	۶۴	۳۲۰



جدول شماره (۳) دروس اختیاری کارشناسی ارشد رشته مهندسی انرژیهای تجدیدپذیر

ردیف	نام درس	تعداد واحدها			تعداد ساعات		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	پتانسیل سنجی منابع انرژیهای تجدیدپذیر	۱	۱	۲	۳۲	۴۸	۸۳۰۱۱۸۷
۲	تحلیل سیستم ها و ممیزی انرژی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۰۲۵
۳	انرژی خورشیدی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۰۱۴
۴	انرژی بادی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۰۹۷
۵	انرژی زمین گرمایی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۱۸۸
۶	انرژی های زیستی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۱۸۹
۷	انرژی هیدروژن و پیل سوختی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۱۹۰
۸	انرژیهای آبی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۰۹۶
۹	طراحی ساختمانهای سبز	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۱۹۲
۱۰	کاربردهای فناوری نانو در انرژی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۱۹۳
۱۱	مدیریت و اقتصاد انرژی	۲	-	۲	۳۲	۳۲	۸۳۰۱۰۰۸
جمع		۲۱	۱	۲۲	۳۳۶	۳۶۸	

دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی، حداکثر ۸ واحد از دروس اختیاری را بگذراند.



دروس اصلی



عنوان درس به فارسی: مبانی انرژیهای تجدیدپذیر ۱

عنوان درس به انگلیسی: Renewable Energy Basics 1

تعداد واحد: ۳

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با سیاست های کلی توسعه انرژی های تجدیدپذیر بوده و سپس مبانی انرژی خورشیدی، انرژی زمین گرمایی و انرژیهای آبی برای آشنایی دانشجویان با این منابع انرژی با تفصیل بیشتر ارائه میگردد.

سرفصل درس:

نظری

- آشنایی با انرژیهای تجدیدپذیر

- ضرورت و الزامات توجه به توسعه انرژیهای تجدیدپذیر

- سیاست گذاری انرژیهای نو در ایران و جهان

- انرژی خورشیدی

آشنایی با انرژی خورشیدی

تاریخچه بهره برداری از انرژی خورشیدی

وضعیت کشورهای دنیا در بهره برداری از انرژی خورشیدی

مقدمه ای بر تابش خورشیدی، معرفی پارامترهای خورشیدی، انواع تابش خورشیدی

اندازه گیری تابش خورشیدی و وسایل اندازه گیری

اصول تهیه اطلس خورشیدی

انواع روش های تولید برق خورشیدی

کاربردهای حرارتی خورشیدی

- انرژی زمین گرمایی

آشنایی انرژی زمین گرمایی

تاریخچه بهره برداری از انرژی زمین گرمایی در ایران و جهان

وضعیت کشورهای دنیا در بهره برداری از انرژی زمین گرمایی

اصول و مبانی شناسایی منابع انرژی زمین گرمایی

انواع منابع و مخازن انرژی زمین گرمایی

روشهای تولید برق زمین گرمایی

روشهای بهره برداری حرارتی از انرژی زمین گرمایی

- انرژیهای آبی

آشنایی با انرژیهای آبی و اقیانوسی



تاریخچه بهره برداری از منابع انرژی های آبی
 وضعیت کشورهای دنیا در بهره برداری از منابع انرژی های آبی و اقیانوسی
 شناخت جریانهای دریایی و روشهای اخذ و جمع آوری داده های اقیانوسی
 مدلسازی داده های دریایی و تهیه اطلس های انرژی دریایی
 روشها و مکانیسمهای تبدیل انرژی های آبی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰
		عملکردی صفر	

فهرست منابع:

.Mallon Karl, 2006, Renewable Energy Policy and Politics: A handbook for decision-making, iUniverse. Inc. USA, pp. 288

John A. Duffie and William A. Beckman, 2006, Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley and Sons, Canada, pp. 893

.Boxwell Michael, 2011, Solar Electricity Handbook, Greenstream Publishing; 4th Revised edition edition, pp. 192

Reybach L., and Muffler L. J. P., 2000, Geothermal Systems, John Wiley and Sons, England, pp. 336

Michael E. McCormick, 2007, Ocean Wave Energy Conversion, Dover Publications, pp. 259

فتوحی منوچهر و نوراللهی یونس، ۱۳۸۲، اصول و مبانی انرژی زمین گرمایی، نشر میعاد، تهران، ایران، ص ۱۴۲



عنوان درس به فارسی: مبانی انرژیهای تجدیدپذیر ۲

عنوان درس به انگلیسی: Renewable Energy basics 2

تعداد واحد: ۳

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۳ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی انرژی های تجدید پذیر ۱

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با سیاست های کلی توسعه انرژی های تجدیدپذیر بوده و سپس مبانی انرژی بادی، انرژی زیستی، و هیدروژن و پیل سوختی برای آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی این منابع انرژی با تفصیل بیشتر ارائه میگردد.

سرفصل درس:

نظری

- انرژی باد

آشنایی با انرژی باد

تاریخچه بهره برداری از انرژی بادی در ایران و جهان

وضعیت کشورهای دنیا در بهره برداری از انرژی بادی

انواع باد ها و رژیمهایی بادی

پتانسیل سنجی و ارزیابی توان بادی

مکانیابی مزارع بادی

ملاحظات اقتصادی برق بادی

آشنایی با ساختمان توربینهای بادی افقی و عمودی

- انرژی زیستی

آشنایی با انرژی زیستی

تاریخچه بهره برداری از انرژی های زیستی

وضعیت کشورهای دنیا در بهره برداری از منابع انرژی زیستی

منابع و پتانسیل های انرژی زیستی

اصول و روشهای تولید انرژی از منابع زیستی

- هیدروژن و پیلهای سوختی



آشنایی با هیدروژن و پیل‌های سوختی

تاریخچه بهره برداری از هیدروژن و پیل‌های سوختی

وضعیت کشورهای دنیا در بهره برداری از هیدروژن و پیل‌های سوختی

آشنایی با منابع، تولید، ذخیره سازی و انتقال هیدروژن به عنوان سوخت

مبانی سیستم های مختلف و کاربردهای پیل سوختی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری	۲۰	۲۰
	عملکردی		
	صفر		

فهرست منابع:

- Burton Tony, Sharpe David, Jenkins Nick and Bossanyi Ervin, 2001, Wind Energy Handbook, John Wiley and Sons, England
- Thomas F. McGowan, Michael L. Brown, William S. Bulpitt and James L. Walsh Jr., 2009, Biomass and Alternate Fuel Systems: An Engineering and Economic Guide, , John Wiley and Sons, England, pp. 2596
- Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella and Fritz B. Prinz, 2009, Fuel Cell Fundamentals, 2 edition, John Wiley and Sons, pp. 576



عنوان درس به فارسی: برنامه ریزی ریاضی پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Mathematical Programing

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با روشهای برنامه ریزی ریاضی پیشرفته، بهینه سازی و مدل سازی سیستم های انرژی تجدید پذیر و مهارت در تکنیک های حل معادلات بدست آمده می باشد.

سرفصل درس:

نظری

۱- تنظیم و فرموله کردن مدل بهینه سازی

۲- برنامه ریزی خطی

مدل برنامه ریزی خطی، روش سمپلکس، هندسی روش سمپلکس؛ برنامه ثانویه؛ برنامه خطی پارامتریک؛ تحلیل حساسیت ها؛ برنامه اولیه و ثانویه مسائل انتقال (Transportation) برنامه ریزی خطی سیستم های بزرگ (Multidivisional) و چند دوره زمانی (Multi-period) روش تجزیه مدل های بزرگ (Decomposition)

۳- برنامه ریزی غیر خطی

مسائل برنامه ریزی غیر خطی؛ شرایط kuhn-tucker روش های حل مدل های غیر خطی

۵- مدل های کنترل بهینه

مدل های کنترل بهینه با شرایط اولیه؛ روش های حل مدل های کنترل بهینه

۶- حل تمرین با نرم افزار Gams



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	۴۰	۲۰
		عملکردی - صفر	

فهرست منابع:

1-katta g.juty , Linear and combinational programming

2-M.D Intriligator, "mathematical optimization and economic theory, Prantic - hall inc. / Englewood cliffs/n.j



عنوان درس به انگلیسی: Energy Conversion and Storage

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

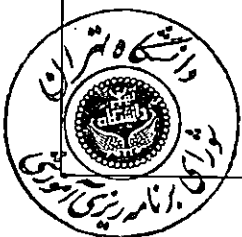
آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با مفاهیم تبدیل منابع یا حامل‌های انرژی اعم از انرژی‌های نو یا فسیلی به گرما، کار و الکتریسیته و ذخیره انرژی می‌باشد. با توجه به ارائه این درس برای دانشجویان رشته مهندسی انرژی‌های تجدیدپذیر، تمرکز اصلی بر این است که دانشجویان با مفاهیم تبدیل و ذخیره‌سازی انرژی‌های نو آشنا شوند.

سرفصل درس:

نظری

- اصول و مبانی مقدماتی تبدیل و ذخیره سازی
 - طبقه‌بندی حامل‌های انرژی (اولیه و ثانویه)
- تبدیل انرژی‌های الکتروشیمیایی
 - عملکرد سیستم‌های تبدیل انرژی در پیل سوختی، تبدیل فتوالکتروشیمیایی، سایر مبدل‌های الکتروشیمیایی
- تبدیل انرژی‌های مکانیکی
 - تبدیل انرژی باد شامل اصول اولیه در طراحی توربین‌های بادی، آئرودینامیک توربین‌های بادی، طراحی و عملکرد پره توربین بادی، اجزا و عملکرد سیستم‌های تبدیل انرژی باد، محاسبه انرژی و عامل ظرفیت
 - تبدیل انرژی برقی شامل محاسبه تبدیل انرژی برای سیستم‌های رودخانه‌ای، محاسبه تبدیل انرژی برای سیستم‌های بزرگ (سد آبی)
 - تبدیل انرژی موج و جزر و مد، دستگاه‌های تبدیل انرژی موج، دستگاه‌های تبدیل انرژی جزر و مد
- تبدیل انرژی تشعشعی
 - مبدل فتوولتائیک، طراحی آرایه‌های فتوولتائیک، تبدیل جریان DC به AC، طراحی مدار فتوولتائیک
 - مبدل‌های گرمایی - خورشیدی
 - موتورهای تبدیل انرژی خورشیدی (موتور اریکسون، هوای گرم)
 - طراحی سیستم‌های تبدیل انرژی گرمایی - خورشیدی
 - محاسبات تبدیل انرژی در دودکش خورشیدی
- تبدیل انرژی‌های حرارتی
 - منابع اصلی انرژی سوخت‌های فسیلی
 - محاسبات سوخت، سیکل قدرت و احتراق
 - اصول طراحی نیروگاه‌های سوخت فسیلی
 - محاسبات تبدیل انرژی بیواتانول
 - محاسبات تبدیل انرژی بیودیزل



○ محاسبات تبدیل انرژی زمین گرمایی

- مباحث نوین در تبدیل انرژی

- مباحث نوین در تبدیل مستقیم انرژی (مگنتوهیدرودینامیک، ترموالکتریک و ترمویونیک)
- فناوری نانو در تبدیل انرژی

- ذخیره‌سازی انرژی

- تولید و ذخیره‌سازی هیدروژن
- ذخیره‌سازی انرژی الکتروشیمیایی
- ذخیره‌سازی انرژی مکانیکی شامل آب پمپ شده، چرخ لنگر، هوای فشرده
- ذخیره‌سازی انرژی الکتریکی شامل ابرخازن‌ها، ابرسازها
- ذخیره‌سازی انرژی گرمایی شامل به‌وسیله مواد با ظرفیت گرمایی بالا، ذخیره‌سازی گرمای نهان و تبدیل به انرژی شیمیایی، ذخیره‌سازی ترموشیمیایی

روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون‌های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون‌های نوشتاری ۴۰	۲۰	۲۰
	عملکردی صفر		

فهرست منابع:

- BENT SØRENSEN, 2007, Renewable Energy Conversion, Transmission and storage.
- Mukund R. Patel, 1999, Wind and solar power systems, CRC Press, USA.
- Sathyajith Mathew, 2006, Wind Energy, Fundamentals, Resource Analysis and Economics, Springer, Netherlands.
- Robert A. Huggins, 2010, Energy Storage, Springer, USA



تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: با توجه به اینکه بخش اعظم مسائل و مشکلات زیست محیطی جوامع پیشرفته از بخش تولید، توزیع و مصرف انرژی حاصل میشود لذا بررسی اثرات زیست محیطی بخش های مختلف انرژی و راهکارهای کاهش آنها یکی از مهمترین مسائل پیش روی جهان حاضر است که در این درس دانشجویان با اهمیت و راهکارهای مقابله با آن آشنا میشوند

سرفصل درس:

نظری

- محیط زیست و اهمیت آن در جهان امروز

- آشنایی با شاخص ها، استانداردها و آلودگیهای محیط زیست شامل آب، هوا، خاک و صوت

- عوامل و شاخص های پایداری محیط زیست

- انرژی- توسعه پایدار و شاخص های آن

- اصول و روشهای ارزیابی اثرات توسعه بخش انرژی بر محیط زیست

- منابع انرژی و آلودگیهای زیست محیطی حاصل از استخراج، تولید، انتقال و کاربرد آنها شامل:

- منابع تجدیدناپذیر:

- فسیلی شامل نفت، گاز، زغال سنگ و غیره

- منابع انرژی هسته ای

- منابع انرژیهای تجدیدپذیر:

- انرژی بادی

- انرژی زمین گرمایی

- انرژی خورشیدی

- انرژیهای زیستی



- هیدروژن و پیل سوختی

- انرژیهای آبی و اقیانوسی

روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰	۲۰
	عملکردی صفر		

فهرست منابع:

1. J. Grau and Weeten, Environmental Impact Analysis of Energy, McGrawiHill,

۲. عباسپور مجید، ۱۳۸۸، انرژی، محیط زیست و توسعه پایدار، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف روش ارزیابی:



عنوان درس به فارسی: سمینار

عنوان درس به انگلیسی: Seminar

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد O ندارد O سفر علمی O کارگاه O آزمایشگاه O سمینار ■

اهداف کلی درس: هدف از ارائه سمینار، آشنایی عملی دانشجویان کارشناسی ارشد با اصول اولیه روش تحقیق، نحوه استفاده از منابع اطلاع رسانی و شیوه ارائه کتبی و شفاهی نتایج یک تحقیق در قالب جمع آوری، بررسی و دسته بندی (و در بهترین حالت، ارزیابی) تحقیقات انجام شده در ارتباط با موضوع سمینار است. اجرا و ارائه کلیه فعالیت های پژوهشی سمینار اگر در مسیری هدفمند قرار گیرد در نهایت منجر به مشخص شدن مسیر پژوهش دانشجو، انتخاب استاد مناسب و تنظیم طرح پیشنهادی پایان نامه او گردد.

سرفصل درس:

نظری

- آشنایی با روش تحقیق

تعیین موضوع تحقیق، مرور سوابق و پیشینه تحقیق، بیان مسئله تحقیق، اهداف تحقیق، فرضیه یا سوالات مهم تحقیق، تعریف مفاهیم و متغیر ها، جامعه مورد مطالعه و انتخاب نمونه، روش های جمع آوری اطلاعات، روش های تجزیه و تحلیل داده ها، یافته ها و ارائه نتایج

- آشنایی با نحوه تنظیم طرح تحقیق (پروپوزال)

بیان موضوع یا عنوان تحقیق، بیان اهمیت مساله، مطالعه و تدوین نظریه ها و مطالعات مرتبط با موضوع پژوهش (ادبیات تحقیق)، تدوین اهداف اصلی، فرعی و ویژه تحقیق با توجه به موضوع انتخاب شده، تدوین فرضیه های پژوهش، نوع روش تحقیق، روش و ابزار گردآوری اطلاعات، جامعه آماری، تعداد و شیوه نمونه گیری، روشهای تجزیه و تحلیل اطلاعات، زمانبندی اجرایی طرح، اعتبارات و منابع مالی، ذکر منابع و مآخذ

- آشنایی با تکنیکهای گزارش نویسی

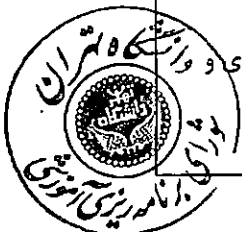
اهمیت گزارش نویسی، انواع روش های بیان گزارش تحقیق، نحوه نوشتن گزارش سمینار و پایان نامه تحصیلی، نحوه بیان ارکان گزارش، نقل قول، زیرنویس و منابع،

- آشنایی با مفاهیم و روشهای نگارش مقاله علمی

انواع مقالات علمی، ارکان یک مقاله علمی، انتخاب محل مناسب چاپ مقالات علمی، و نحوه ارسال مقاله ISI

- کارآفرینی و تجاری سازی تحقیق

مفاهیم و تعاریف، اصول، ضوابط و اهمیت تجاری سازی تحقیق، ارزش گذاری تحقیق و فناوری، فرایند تجاری سازی و انتقال تکنولوژی، موانع و چالشهای کارآفرینی و تجاری سازی .



روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰۰	آزمون های نوشتاری	صفر	صفر
	عملکردی		
	صفر		

فهرست منابع:

با توجه به حجم و گستردگی مطالب برای هر جلسه منابع اختصاصی آن توسط استاد محترم در اختیار دانشجویان قرار خواهد گرفت



عنوان درس به فارسی آزمایشگاه انرژیهای تجدیدپذیر

عنوان درس به انگلیسی: Renewable Energy Lab.

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۶۴

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۰ واحد نظری و ۲ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی انرژیهای تجدید پذیر ۱ و ۲

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ○ سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ■ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با سیاست های کلی توسعه انرژی های تجدیدپذیر بوده، تولید و تست آزمایشگاهی محصولات در حوزه انرژی های نو و کسب دانش فنی تولید انرژی های تجدیدپذیر از دیگر اهداف این درس می باشد. مباحث مربوط به تولید در مقیاس آزمایشگاهی انرژی های زیستی، خورشیدی، پیل سوختی و زمین گرمایی از مباحث این درس می باشد.

سرفصل درس:

عملی

مکانیسم فرآیند تولید بیودیزل در مقیاس آزمایشگاهی

مکانیسم فرآیند تولید بیو اتانول در مقیاس آزمایشگاهی

مکانیسم فرآیند تولید بیوگاز در مقیاس آزمایشگاهی

تست فرآیند کلکتور خورشیدی

آشنایی با عملکرد دیش - استرلینگ

مکانیزم دودکش خورشیدی

آشنایی با عملکرد دوربین حرارتی و تشعشع سنج خورشیدی

مکانیزم کارکرد فتوولتائیک و PVT

آشنایی با روشها و تجهیزات مربوط به مطالعات اکتشافی منابع زمین گرمایی

آشنایی عملی با مکانیسم پمپ های حرارتی زمین گرمایی

آشنایی با تجهیزات تست چاههای زمین گرمایی

انجام تست های EIS برای یک نمونه پیل سوختی و رسم منحنی های مربوطه

آشنایی با تجهیزات ثبت داده های باد در ایستگاههای باد سنجی و برآورد پتانسیل



آشنایی با بخشهای مختلف توربینهای بادی و عملکرد آنها

آشنایی با انواع توربینهای آبی کوچک

شناخت و بررسی مکانیسم و کارکرد توربینهای جریانیه و جزر و مدی

روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۱۰	آزمون های نوشتاری ۲۰	صفر	۵۰
	عملکردی ۲۰		

فهرست منابع:

1. Demirbas, A. 2009. Biofuels: green energy and technology. Springer. 336 pp.
2. Rüschen Klaas, Mark. 12 March 2012, The Biofuels Handbook, Wiley-Blackwell, pp. 2542
3. Electrochemical Impedance Spectroscopy in PEM Fuel Cells, "Springer, 2010 ,C Song ,H Wang, J Zhang X Yuan
4. Paul A. Lynnt 2010, Electricity from Sunlight, Wiley.
- 5- C Song ,H Wang, J Zhang, " , Electrochemical Impedance Spectroscopy in PEM Fuel Cells , " Springer, 201
- 6- Karl Ochsner, 2007, Geothermal Heat Pumps: A Guide for Planning and Installing, Routledge publishing, p. 224



عنوان درس به انگلیسی: Energy systems Design

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اصلی

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: برنامه ریزی ریاضی پیشرفته و مبانی انرژیهای تجدیدپذیر ۱ و ۲

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با سیستم های انرژی تجدیدپذیر و اصول طراحی آنها می باشد.

سرفصل درس:

نظری

۱- ارزیابی اقتصادی سیستم های انرژی تجدید پذیر

۲- طراحی سیستم های انرژی برپایه انرژی خورشیدی

۱-۲- سیستم های گرمایش خورشیدی

۲-۲- سیستم های سرمایش خورشیدی

۲-۳- سیستم های فتوولتائیک

۲-۴- سیستم های نیروگاههای حرارتی خورشیدی

۳- طراحی سیستم های انرژی بر پایه پیل های سوختی

۱-۳- سیستم های نیروگاه های پیل های سوختی

۲-۳- سیستم های تولید همزمان گرما و کار (CHP) پیل سوختی

۳-۳- سیستم های تولید سرما و پیل های سوختی

۳-۴- سیستم های ترکیبی پیل های سوختی با انرژی خورشیدی

۴- طراحی سیستم های انرژی برپایه انرژی زمین گرمایی

۱-۴- سیستم های نیروگاهی زمین گرمایی

۴-۲- سیستم های گرمایش محلی و منطقه ای زمین گرمایی



۴-۳- سیستم های پمپ های حرارتی زمین گرمایی

۵- طراحی سیستم های انرژی بر پایه انرژی های زیستی

۶- طراحی سیستم های انرژی بر پایه نیروگاه های آبی و اقیانوسی

۵- آشنایی با نرم افزارهای شبیه سازی سیستم های انرژی تجدیدپذیر

روش ارزیابی:

پروژه	آزمون های نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰	۲۰
	عملکردی صفر		

فهرست منابع:

- 1- Soteris Kalogirou "Solar energy engineering", 2009. Elsevier .
- 2- J Duffie, W. Beckman, "Solar Engineering of Thermal Processes" Wiley, 1980.
- 3- R. Bove, S. Ubertini, Modeling Solid Oxide Fuel Cells, 2008.
- 4- F. Barbir, "MODELING AND CONTROL OF FUEL CELLS", Elsevier, 2005.



دروس اختیاری



عنوان درس به فارسی: پتانسیل سنجی منابع انرژی های تجدیدپذیر

عنوان درس به انگلیسی: Renewable Energy Resources Assessment

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۴۸

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۱ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیشنیاز:

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با انواع منابع انرژی و مصارف آنها در ایران و جهان میباشد. با بررسی برنامه ریزیهای انجام شده در کشورهای پیشرو میتوان دانشجویان را با دلایل رشد کشور های پیشرو آشنا نمود

سرفصل درس:

نظری

- منابع انرژی های تجدیدپذیر در جهان و ایران

- اصول و مبانی پتانسیل سنجی منابع زمین

- روشهای شناخت و ارزیابی منابع

- ابزار ها و نرم افزار های شناسایی و ارزیابی منابع انرژی

عملی

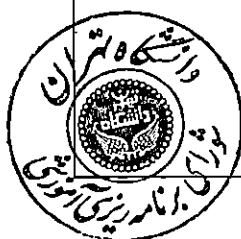
- آشنایی با نرم افزار ArcGIS و نقشه سازی دیجیتال

- اصول و روشهای جمع آوری، داده برداری، آماده سازی ، ورود اطلاعات

- مدلسازی و تجزیه و تحلیل داده ها و نقشه سازی موضوعی

- تلفیق اطلاعات، شناسایی مناطق پتانسیل دار و اولویت بندی مناطق مستعد

- پروژه عملی بصورت گروهی در زمینه پتانسیل سنجی یکی از منابع انرژیهای تجدیدپذیر



پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری: ۱۵ (نظری) + ۱۵ (نوشتاری عملی)		۳۰ (عملی)
	عملکردی ۲۰		

فهرست منابع:

- Hodge, B. K., 2009, Alternative Energy Systems and Applications, Wiley, p. 418
- John R. Fanchi, 2004, Energy in the 21th Century, CSM Bookstore,
- Key world Energy Statics-2008 edition, Internation Energy Agency,
- ESRI., 2004, ArcGIS 9.0, Using ArcGIS- 3D Analyst. Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA, USA, 382 pp.
- ESRI, 2005, Using ArcMap 9.1. Environmental Systems Research Institute, Redlands, CA, USA, 598 pp
- Bonham-Carter, G.F., 1994, Geographical Information Systems for Geoscientists: modeling with GIS. Computer Methods in the Geosciences 13, Pergamon, New York, USA, pp. 398

۴. وزارت نیرو، ۱۳۸۹، ترازنامه انرژی ایران،



عنوان درس به فارسی: تحلیل سیستم ها و ممیزی انرژی.

عنوان درس به انگلیسی: Energy System Analysis and Auditing

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفهوم ممیزی انرژی در سیستم های خانگی و تجاری میباشد و آموزش های سیستمهای متعارف در این زمینه.

سرفصل درس:

نظری

- اصول و مبانی ممیزی انرژی

- روشهای ممیزی انرژی (تئوری و عملی)

- روشهای ارزیابی کارایی انرژی شامل آنالیز پینچ و اگزرژی و موازنه انرژی

- روشهای بهینه سازی مصرف انرژی در سیستمها

- سیستمهای تبرید تجدیدپذیر و سیکلهای قدرت، سرمایهش و گرمایش

- مطالعات موردی در مورد سیستمهای خانگی

- مطالعات موردی در سیستم های صنعتی ،

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون های نهایی	پروژه
(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)	(بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰
		عملکردی صفر	

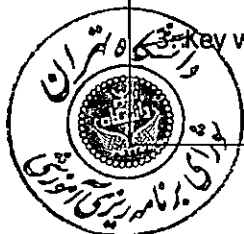
فهرست منابع:

1. Bejan, Adrian, 2006, Advanced Engineering Thermodynamics, 3rd Edition, Wiley, Uk, p. 920,

2. Wayne C. Turnerty, and Steve Do., 2009, Energy Management Handbook, Seventh Edition, Fairmont Press, p. 950,

Key world Energy Statics-2008 edition, Internation Energy Agency,

۴. وزارت نیرو، ۱۳۸۹، ترازنامه انرژی ایران،



عنوان درس به فارسی: انرژی خورشیدی

عنوان درس به انگلیسی: Solar Energy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی انرژی های تجدید پذیر ۱

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این دوره معرفی مفاهیم اساسی انرژی خورشیدی به دانشجویان فنی مهندسی و علوم پایه است. خروجی نیروگاه انرژی خورشیدی می تواند به سه شکل برق، گرما و باد باشد که به ترتیب در سه بخش اصلی فتوولتائیک، کوره خورشیدی و حرارت خورشیدی مورد بحث قرار خواهد گرفت. در این کلاس چند نمونه از کاربردهای واقعی انرژی خورشیدی، جنبه های طراحی، تحقیقات جدید و تحولات صنعتی در حال پیشرفت، بیان خواهد شد.

سرفصل درس:

نظری

- سلول های خورشیدی

- مقدمه
- فیزیک و مکانیسم
- معرفی نسل های مختلف فتوولتائیک
- اصول و مبانی سلول های فتوولتائیک سیلیکونی
- ارزیابی و خواص سلول
- برخی از فرایندهای ساخت ماژول های فتوولتائیک
- طراحی آرایه فتوولتائیک و ماژول برای کاربردهای مسکونی
- سیستم های فتوولتائیک متصل به شبکه (طراحی و محاسبات)
- سیستم های سلول های خورشیدی متمرکز کننده زمینی
- سلول های خورشیدی فضایی
- کاربردهای گوناگون فتوولتائیک

- حرارت خورشیدی

- اصول تابش خورشیدی
- انتقال حرارت تشعشعی
- طراحی و محاسبات جمع کننده های مسطح
- طراحی و محاسبات جمع کننده های گود
- طراحی و محاسبات جمع کننده های بشقابی
- طراحی و محاسبات جمع کننده بشقابی- استرلینگ
- نیروگاه های حرارتی انرژی خورشیدی
- سایر کاربردهای حرارتی خورشیدی

- دودکش خورشیدی

- مقدمه
- مکانیک سیالات و انتقال حرارت
- مکانیسم دودکش خورشیدی
- طراحی و محاسبات
- نکات مهم در ساخت دودکش خورشیدی
- یک مطالعه پژوهشی موردی



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰
		عملکردی صفر	

فهرست منابع:

- 1- Lewis Fraas, Larry Partain, "Solar Cells and Their Applications", 2010, Wiley.
- 2- R. Siegle, I. R. Howell, "Thermal Radiation Heat Transfer".
- 3- Duffie and Beckman, "Solar Engineering of Thermal Process".
- 4- Paul, A. Lynn, "Electricity from Sunlight", 2010, Wiley Pub.
- 5- Aldo V. da Rosa, "Fundamentals of Renewable Energy Processes", 2005, Academic Press.
- 6- Mukund R. Patel, "Wind and Solar Power Systems", 2006, Taylor & Francis.
- 7- Gilbert M. Masters, "Renewable and Efficient Electric Power Systems", 2004, Wiley Press.
- 8- Yunus Cengel, "Thermodynamics, An Engineering Approach", 2006, Mc Graw Hill Press.
- 9- J.P. Holman, "Heat Transfer", 2010 (10th edition).
- 10-A. Geotzberger, V.U. Hoffmann, "Photovoltaic Solar Energy Generation", 2005, Springer.
- 11-Dan Chiras, "The Homeowner`s Guide to Renewable Energy", 2006, New Society Publishers.
- 12-Phillip Hurley, "Build Your Own Solar Panel", 2006, WM Publications.



عنوان درس به فارسی: انرژی بادی

عنوان درس به انگلیسی: Wind Energy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: میانی انرژی های تجدید پذیر ۲

آموزش تکمیلی عملی: دارد ندارد سفر علمی کارگاه آزمایشگاه سمینار

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفهوم تبدیل انرژی بادی، مکانیسم های مربوطه، اجزا و ارکان توربین های بادی اصول طراحی مفهومی و دقیق اجزای توربین، مکانیابی توربین های بادی و طراحی مزارع بادی، مکانیسم های انتقال نیرو، و روش های ذخیره سازی برق بادی می باشد

سرفصل درس:

نظری

آشنایی با انرژی باد

انواع باد ها و رژیم های بادی

اصول تبدیل انرژی باد

انواع توربین های بادی و ساختمان توربین های بادی افقی و عمودی

اجزای توربین های بادی عمودی و افقی

پره

گیربکس

سیستم کنترلی

جعبه دنده

تاور

سیستم های برقی

مکانیابی مزارع بادی و اثرات توربلانس جریان

ارزیابی منابع و میزان پتانسیل قابل استحصال در یک منطقه



مدلسازی مزارع بادی

اقتصاد انرژی باد

برنامه ریزی توسعه نیروگاههای بادی

روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰	۲۰
	عملکردی صفر		

فهرست منابع:

1-Burton Tony, Sharpe David, Jenkins Nick and Bossanyi Ervin, 2001, Wind Energy Handbook, John Wiley and Sons, England

2-Pramod Jain ,2011, Wind Energy Engineering, John Wiley and Sons, England



عنوان درس به فارسی: انرژی زمین گرمایی

عنوان درس به انگلیسی: Geothermal Energy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی انرژی های تجدید پذیر ۱

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این دوره معرفی مفاهیم اساسی انرژی زمین گرمایی به دانشجویان فنی مهندسی و علوم پایه است. در این درس دانشجویان با مفاهیم کلی مهندسی مخازن انرژی زمین گرمایی و ارزیابی و برآورد مخزن و شبیه سازی مخزن آشنا خواهد شد. انواع نیروگاههای زمین گرمایی توضیح داده میشود و پمپ های حرارتی زمین گرمایی آموزش داده میشود همچنین جنبه های طراحی، تحقیقات جدید و تحولات صنعتی در حال پیشرفت، بیان خواهد شد.

سرفصل درس:

نظری

- آشنایی با سیستم های زمین گرمایی
- جریان سیال در مخزن شامل: قانون دارسی، جریانهای تک فازی، جریانهای دوفازی، انتقال حرارت در مخزن
- ارزیابی منابع، مخازن و پتانسیل تولید برق از مخزن
- تجزیه و تحلیل فشار گذرا و کسب داده های مخزن
- مدلسازی مخزن
- اصول و مبانی تزریق مجدد در مخزن
- تجزیه و تحلیل و مدیریت مخزن در حال برداشت
- ترمودینامیک مخازن زمین گرمایی
- تاریخچه تولید برق از منابع زمین گرمایی
- آشنایی با انواع نیروگاههای زمین گرمایی
- نیروگاههای زمین گرمایی بخار خشک
- نیروگاههای زمین گرمایی تبخیرانی یک مرحله ای و دو مرحله ای
- نیروگاههای دومداره
- ماهیت منابع زمین گرمایی حرارت پایین و مکانیسم تشکیل و تغذیه آنها
- اصول استحصال، جمع آوری و انتقال سیال و مکانیزمهای توزیع سیال و برگشت سیال
- کاربردهای حرارتی دیگر زمین گرمایی شامل: گرمایش گلخانه ها، Snow melting، آبدرمانی، پرورش آبزیان و فرآیندهای صنعتی
- آشنایی با مبانی پمپ های حرارتی
- شناخت پمپ های حرارتی زمین گرمایی
- تاریخچه و کاربردهای پمپ های حرارتی در ایران و جهان
- انواع پمپ های حرارتی زمین گرمایی
- طراحی سیستم و مبدل حرارتی زمینی
- شبیه سازی و سایزینگ سیستم



- ویژگیهای زمین و نقش آن در طراحی پمپ حرارتی
 - سیستم توزیع و ویژگیهای آن
 - سیستم کنترل و برنامه ریزی
 - هزینه های سیستم پمپ حرارتی و مقایسه آن با سیستمهای گرمایش متعارف
 - هزینه ها و مزایای زیست محیطی
- روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰
		عملکردی صفر	

فهرست منابع:

Malcolm Alister Grant and Paul F Bixley, 2011, Geothermal Reservoir Engineering, Second Edition, Academic Press, pp. 378

Paul Kruger, 1978, Stimulation and reservoir engineering of geothermal resources (SGP-TR), Stanford Geothermal Program, Stanford University,

Reybach L., and Muffler L. J. P., 2000, Geothermal Systems, John Wiley and Sons, England, pp. 336

Abbass Ghasemi, 2010, Geothermal energy, Taylor and Francis Group, LLC, pp. 289

RETSCREEN® ENGINEERING Co., 2010, Ground source heat pump project Analysis, Minister of Natural Resources Canada, pp. 72

Andrew Collins, P., Carl Orio and Sergio Smiriglio, 2002. Geothermal heat pump manual New York City Department of Design and Construction, pp.211



عنوان درس به فارسی: انرژی های زیستی

عنوان درس به انگلیسی: Bio- Energy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی انرژی های تجدید پذیر ۲

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی کلی دانشجویان با سیاست های کلی توسعه انرژی های زیستی بوده و سپس مبانی فرآیندی تولید بیودیزل، بیواتانول و بیوگاز به تفصیل ارائه میگردد.

سرفصل درس:

نظری

آشنایی با مفاهیم اولیه میکروارگانیسم ها

ساختمان و شیمی چربیها (اسیدهای چرب، منو، دی و تری گلیسریدها و

ساختمان و شیمی قندها (متو، دی، تری و پلی ساکاریدها)

مکانیسم فرآیند تولید بیودیزل

مکانیسم فرآیند تولید بیواتانول

مکانیسم فرآیند تولید بیوگاز

تولید آزمایشگاهی بیودیزل و بیواتانول

آشنایی با طرز کار بیو راکتورها

تعیین خواص فیزیکو و شیمیائی بیودیزل

تعیین خواص فیزیکو و شیمیائی بیواتانول



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰	۲۰
	عملکردی صفر		

فهرست منابع:

1. Thomas F. McGowan, Michael L. Brown, William S. Bulpitt and James L. Walsh Jr., 2009, Biomass and Alternate Fuel Systems: An Engineering and Economic Guide, , John Wiley and Sons, England, pp. 2596

2. P. W. Vander Poel. , H. Schiweck, T. Schwartz. 2000 Sugartechnology, Dr. Bartens KG, Berlin Germany, pp. 1187

3. Rüschen. Klaas, Mark. 12 March 2012, The Biofuels Handbook, Wiley-Blackwell, pp. 2542



عنوان درس به فارسی: انرژی هیدروژن و پیل سوختی

عنوان درس به انگلیسی: Hydrogen Energy and Fuel cell

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی انرژی های تجدید پذیر ۲

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس هدف از این درس آشنایی دانشجویان با پیل های سوختی، اجزاء مختلف آن و اصول طراحی و مدلسازی آنها می باشد. همچنین روش ارزیابی عملکرد پیل های سوختی و نحوه کاربرد آنها در سیستم های مختلف مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

سرفصل درس:

نظری

۱- انواع پیل های سوختی

۲- اجزاء اصلی پیل خصوصیات مواد و فرآیندها

۳- شرایط عملیاتی پیل های سوختی

۴- طراحی استک

۵- مدلسازی پیل سوختی

۶- ارزیابی پیل های سوختی

۷- طراحی سیستم پیل سوختی

۸- آشنایی با روش ها و فرآیندهای تولید هیدروژن

۹- آشنایی با روشهای ذخیره سازی هیدروژن



ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۵	۱۵
		عملکردی صفر	

فهرست منابع:

- 1- F Barbir, "PEM fuel cells, theory and practice" elsevier, 2005.
- 2- A, Züttel, A Borgschulte, L Schlapbach, "Hydrogen as a Future Energy Carrier", Wiley, 2008.
- 3- R. Bove, S. Ubertini, Modeling Solid Oxide Fuel Cells, 2008.
- 4- F. Barbir, "MODELING AND CONTROL OF FUEL CELLS", Elsevier, 2005.



عنوان درس به فارسی: انرژیهای آبی

عنوان درس به انگلیسی: Hydro and Ocean Energy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: مبانی انرژی های تجدید پذیر ۱

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با انرژیهای آبی و فرایند تبدیل انرژی ذخیره شده بصورت انرژی پتانسیلی در آبهای جاری رودخانه ها و مسیلهها و آبهای دریاها و دریاچه ها و تولید انرژی پایدار از این منبع انرژی میباشد.

سرفصل درس:

نظری

۱- کلیات مربوط به دریا ها و امواج

۲- انرژیهای امواج و تکنیک های اساسی در تبدیل انرژی امواج (شناور های نوسان کننده عمودی و زاویه ای - نوسان کننده های مخزنی محفظه های تحت فشار مبدلهای رفت و برگشتی ضربه گیر - مبدلهای پروانه ای ضربه گیر)

۳- تکنیک های پیشرفته در تبدیل انرژی امواج (شناور بادهای سالتری - تخته شناورهای کالریل - یکسو کننده های راسل - تکنیک های تمرکزی امواج)

۴- شیوه های انتقال و تبدیل انرژی امواج

۵- انرژی جزر و مد - علت جزر و مد

۶- انرژی گرمائی اقیانوسها

۷- نیروگاه های آبی

روش ارزیابی:



پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰	۲۰
	عملکردی صفر		

فهرست منابع:

۱- منابع انرژی های تجدید پذیر نوین - انتشارات وزارت نیرو ۱۳۷۵

- 2- K. Goldsmith, 1992, Future Prospects of hydropower, WaterPower and Dam Construction, UK, Reed Publishing Group
- 3- G. Hagerman, and t. Heller, 1988, A Survey of Twelve Near term Technologys, Procceding the international Renewable Energy Conferemce
- 4- M. E. McCormick and c. Young Kim, 1986, Utilization of Ocean waves- Wave energy conversion, Proceeding of International symposium, AScEng. New York



عنوان درس به فارسی: طراحی ساختمانهای سبز

عنوان درس به انگلیسی: Green Buildings Design

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف از این درس آشنایی با مفاهیم بنیادی ساختمان های سبز یا پایدار و اصول طراحی اینگونه ساختمانها میباشد

اهداف رفتاری:

سرفصل درس:

نظری

- مقدمه ، تعریف پایداری محیط زیستی و طراحی سازه پایدار
- تاریخچه سازه های سبز
- نگرانیهای اساسی زیست محیطی و منابع انرژی
- اهمیت سازه های سبز در مقایسه با سازه های مرسوم
- ارزیابی طراحی ساختمان سبز
- معرفی آیین نامه LEED (مدیریت در طراحی زیست محیطی و انرژی) در طراحی ساختمان سبز
- مراحل طراحی و ساخت ساختمان سبز
 - مقایسه مراحل طراحی و ساخت ساختمان سبز با ساختمانهای مرسوم متداول
 - مستندات مورد نیاز و قابل تأیید آیین نامه LEED
 - طراحی فضای باز ساختمان سبز
 - محوطه سازی با طراحی پایدار
 - طراحی منبع انرژی ساختمان با استفاده از انرژیهای تجدید پذیر
 - طراحی سیستم هیدرولیکی ساختمان
 - طراحی داخلی ساختمان سبز
- آنالیز اقتصادی ساختمان سبز



روش ارزیابی:

پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰	۲۰
	عملکردی صفر		

فهرست منابع:

1. Jerry Yudelson, Green Building A to Z: Understanding the Language of Green Building, British Columbia: New Society Publishers, 2007
2. LEED Reference Guides for Green Building Design & Construction, U.S. Green Building Council , 2009
3. LEED Reference Guide for Green Building Operations and Maintenance, U.S. Green Building Council , 2009
4. Chales J Kibert, Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, 2nd Edition, John Wiley & Sons, 2008.-



عنوان درس به فارسی: کاربردهای فناوری نانو در انرژی

عنوان درس به انگلیسی: Application of Nanotechnology in Energy

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: هدف این درس آشنایی دانشجویان با کاربردهای فناوری نانو در ساخت ادوات مربوط به انرژی‌های تجدیدپذیر به هدف بالابردن راندمان و درنهایت اقتصادی کردن استفاده از وسایل مذکور است. در این درس سعی می‌شود روش‌های گوناگون استفاده از خواص نانوساختارها در جهت بهبود کیفیت دستگاه‌های مه‌ار، تبدیل، ذخیره‌سازی، انتقال و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر بیان شود. همچنین دانشجویان با استفاده از نانوساختارها در کاهش آلودگی ناشی از مصرف انرژی و رویکردهای جدید در این زمینه بیشتر آشنا می‌شوند. علاوه بر این ملاحظات و خطرات استفاده از نانوساختارها و روش‌های کاهش خطرات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سرفصل درس:

نظری

- ۱- مروری بر نانو ساختارها، فیزیک و شیمی حاکم بر مواد در ابعاد نانو
- ۲- کاربرد ساختارهای نانومتری در سیستم‌های انرژی خورشیدی
- ۲-۱ سل‌های فتوولتائیک با ساختارهای نانومتری (نسل ۳ و ۴)
- ۲-۲ استفاده از نانوسیالات در کلکتورهای خورشیدی
- ۲-۳ استفاده از نانوساختارها در پوشش داخلی لوله‌های انتقال در کلکتورهای خورشیدی
- ۳- کاربرد ساختارهای نانومتری در ساخت پیل‌های سوختی
- ۳-۱ استفاده از نانوساختارها در ساخت مجموعه غشا/الکتروولیت
- ۳-۲ استفاده از نانوساختارها برای تولید و انتقال هیدروژن
- ۳-۳ استفاده از نانوساختارها در ساخت رآکتور غشایی در تبدیل سوخت‌های فسیلی
- ۴- کاربرد ساختارهای نانومتری در ساخت توربین‌های بادی
- ۴-۱ پره‌های نانو کامپوزیت



۵- کاربرد ساختارهای نانومتری در ساخت لوله‌های انتقال در ژئوترمال

۱-۵ نانوسیالات با ضریب انتقال حرارتی بالا

۲-۵ استفاده از نانوساختارها در پوشش داخلی لوله‌های انتقال برای حفظ حرارت

۳-۵ استفاده از پوشش‌های نانوساختاری برای افزایش طول عمر لوله‌های انتقال سیال

۶- کاربرد نانوکاتالیستها در انرژی‌های زیستی

۷- کاربرد ساختارهای نانومتری در تبدیل و ذخیره‌سازی انرژی‌های تجدیدپذیر

۱-۷ ذخیره‌سازی هیدروژن

۲-۷ تکنولوژی باتری‌ها

۳-۷ استفاده از نانوساختارها در ذخیره‌سازی حرارتی (نانوکپسول‌های گرمایی، نانو سیالاتی با ظرفیت گرمایی زیاد)

۸- استفاده از نانوساختارها در کاهش آلودگی ناشی از مصرف انرژی

۱-۸ استفاده از نانوساختارها در ساخت فیلترهای مواد سمی خارج شده از آگزوزها و دودکش‌ها

۲-۸ استفاده از نانوساختارها در ایجاد احتراق کامل در سوخت‌های زیستی و فسیلی

۹- ملاحظات زیست محیطی در استفاده از نانوساختارها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون‌های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون‌های نوشتاری ۴۵	۱۵
		عملکردی صفر	

فهرست منابع:

Charles P. Poole Jr., Frank J. Owens, "Introduction to nanotechnology".

J. Baxter, Z. Bian, G. Chen, D. Danielson, M. S. Dresselhaus, A. G. Fedorov and et. al., "Nanoscale design to enable the revolution in renewable energy", Energy Environ. Sci., 2009, 2, 559-588.

S. L. Gillett, Nanotechnology: Clean Energy and Resources for the Future, White paper for Foresight Institute.

Cientifica, "nanotechnology and energy", whitepaper, cientifica, London, 2/2007.

L. Zang, "Energy Efficiency and Renewable Energy through Nanotechnology", Springer, 2011.

عنوان درس به فارسی: مدیریت و اقتصاد انرژی

عنوان درس به انگلیسی: Energy and Management and Planning

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲

نوع درس: اختیاری

نوع واحد: ۲ واحد نظری و ۰ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی عملی: دارد ○ ندارد ● سفر علمی ○ کارگاه ○ آزمایشگاه ○ سمینار ○

اهداف کلی درس: رشد سریع قیمت حاملهای انرژی در جهان و سهم بالای انرژی در ارتقاء توسعه پایدار کشورها می تواند به عنوان عاملی جهت توجه بیشتر به اقتصاد و بحث مدیریت انرژی باشد. در نتیجه ضروری است برنامه ریزان با توجه به شرایط ملی و استراتژیک کشور توجه خاصی به توسعه پایدار بخش انرژی کشور داشته باشند و این امر محقق نمیشود مگر با توسعه آموزش مدیریت و اقتصاد انرژی در دانشگاهها در رشته های ذیربط با هدف تربیت افراد ذیصلاح در این حوزه.

سرفصل درس:

نظری

۱- مفاهیم اولیه اقتصاد انرژی

۱-۱- اهمیت انرژی در اقتصاد

۱-۲- اصطلاحات عمومی انرژی

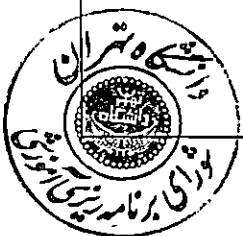
۱-۳- بازار جهانی و ملی انرژی

۲- سرمایه گذاری و جریان نقدی

۲-۱- انواع سرمایه گذاری

۲-۲- CDM و سرمایه گذاری در بخش انرژی

۲-۳- روش های ارزیابی طرح های انرژی (اقتصاد مهندسی)



۳- اقتصادسنجی

۴- آنالیز حساسیت

۴-۱- تعریف آنالیز حساسیت

۴-۲- مثال های موردی

۵- عرضه و تقاضای انرژی و پتانسیل جایگزینی انرژی های تجدیدپذیر

۶- توسعه تکنولوژی و کاربردی انرژی های تجدیدپذیر

۷- مدیریت انرژی در حوزه های مسکونی- صنعتی-کشاورزی و حمل و نقل

۸- مدل های برنامه ریزی انرژی و بهینه سازی انرژی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر (بصورت درصد مشخص گردد)	میان ترم (بصورت درصد مشخص گردد)	آزمون های نهایی (بصورت درصد مشخص گردد)	پروژه (بصورت درصد مشخص گردد)
۲۰	۲۰	آزمون های نوشتاری ۴۰	۲۰
		عملکردی صفر	

1- Renewable Energy, its physics, engineering, use Environmental impacts, فهرست منابع:

Economy planning Asects, B. Sorensen

2- Calculations for Engineering Economic Analysis, M. Kurtz

3- Energy Management Handbook, Steve Doty , Wayne C. Turner

