**بسمه تعالی**

**طرح درس**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان درس:** تکنولوژی های تبدیل و ذخیره انرژی | **نام مدرس:** سامان رشیدی | **تعداد واحد:** 3 واحد |
| **پیشنیاز:** | **ایمیل:** samanrashidi@semnan.ac.ir |  |

* **اهداف درس:**

در حال حاضر امنیت، قابلیت اطمینان و در دسترس بودن منابع انرژی، امری لازم در پایداری و توسعه‌ی اقتصادی جوامع هستند. تحولات اقلیمی، عدم امنیت حامل‌های انرژی (غالبا تجدید ناپذیر) و همچنین رشد مصرف انرژی که ناشی از افزایش جمعیت کره‌ی زمین، چالش‌های فراوانی را در حوزه‌ی انرژی و محیط زیست ایجاد کرده است. در سال های اخیر، برای حل چالش های فوق، تمرکز محققین بر روی استفاده از انرژی های نو و تجدیدپذیر بوده است. برای استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، طراحی سیستم های تبدیل و ذخیره انرژی ضروری به نظر می رسد. هدف از این درس معرفی تکنولوژی های مختلف تبدیل و ذخیره انرژی می باشد.

**روش تدریس:**

استفاده از ویدئو پروژکتور، تخته و ماژیک

* **محتوای درس:**

|  |  |
| --- | --- |
| **سیستم های تبدیل و ذخیره انرژی خورشیدی** | **فصل اول** |
| * وضعیت مصرف انرژی در ایران * انرژی های تجدیدپذیر * سهم انرژی های تجدیدپذیر در تولید برق در جهان و ایران * ملزومات ایران برای انتقال از سوخت های فسیلی به انرژی های تجدیدپذیر * پتانسیل های اشتغال زایی انرژی های تجدیدپذیر * مقایسه پتانسیل انرژی های تجدیدپذیر * ویژگی های انرژی خورشیدی * پتانسیل انرژی خورشیدی در ایران * تبدیل انرژی خورشیدی * انواع اصلی سیستم های تبدیل انرژی خورشیدی * آبگرمکن های خورشیدی * گردآورنده های خورشیدی * دودکش های خورشیدی * استخرهای خورشیدی * آب شیرین کن خورشیدی * آنالیز اقتصادی در سیستم های خورشیدی * آنالیز چرخه حیات در سیستم های خورشیدی | عناوین فصل |
| **سیستم های فتوولتائیک** | **فصل دوم** |
| * ضرورت استفاده از سیستم‌‌های فتوولتائیک * تمرکز کشورهای پیشرفته در استفاده از سیستم‌‌های فتوولتائیک * مزایای سیستم های فتوولتائیک * کاربرد سیستم های فتوولتائیک * تاریخچه سیستم های فتوولتائیک * تفاوت سیستم های فتوولتائیک با سایر سیستم های تولید کننده برق * مواد به کار رفته در سلول های خورشیدی * مکانیزم کاری سلول های خورشیدی * سوال های متداول مشتریان سیستم های فتوولتائیک * اجزای سیستم های فتوولتائیک * اجزای مختلف یک ماژول فتوولتائیک * انواع پنل های خورشیدی * روابط و فرمول‌های محاسباتی طراحی سیستم‌های فتوولتائیک * نکاتی در مورد زاویه نصب سیستم‌های فتوولتائیک * تعاریف اولیه و روابط محاسباتی خورشیدی * ردیاب خورشیدی * حداقل فاصله مجاز بین رشته پنل‌های خورشیدی * اهمیت خنک کاری سیستم های فتوولتائیک * انواع روش های خنک کاری سیستم های فتوولتائیک * راندمان سیستم های فتوولتائیک * اهمیت تمیزکاری سیستم های فتوولتائیک * نیروگاه شناور فتوولتائیک * آشنایی با نرم افزار PVSyst * بررسی اقتصادی سیستم های فتوولتائیک * ملزومات توسعه سیستم های فتوولتائیک | عناوین فصل |
| **مواد تغییر فاز دهنده برای ذخیره انرژی حرارتی** | **فصل دوم** |
| * ذخیره سازی انرژی حرارتی و مزایای آن * مشخصه های سیستم ذخیره سازی انرژی حرارتی * معرفی روش های مختلف ذخیره سازی انرژی حرارتی * مقایسه شرایط روش های مختلف ذخیره سازی انرژی حرارتی * روش ترموشیمیایی برای ذخیره سازی انرژی حرارتی * مواد مناسب برای روش ترموشیمیایی ذخیره سازی انرژی حرارتی * ویژگی های یک ماده ترموشیمیایی مناسب * ذخیره سازی حرارت به روش گرمای محسوس * ویژگی مواد برای ذخیره سازی حرارت به روش گرمای محسوس * ظرفیت گرمایی مواد * مزایا و معایب ذخیره سازی حرارت به روش گرمای محسوس * ذخیره سازی حرارت به روش گرمای نهان * ویژگی یک ماده تغییر فاز دهنده مناسب * تفاوت بین نقطه ذوب و انجماد * فرا سَرمایـِش (فوق تبرید) * تقسیم بندی مواد تغییر فاز دهنده * مواد تغییر فاز دهنده فاز جامد-جامد * مواد تغییر فاز دهنده فاز جامد-مایع * پارافین ها * غیر پارافین ها * مواد تغییر فاز دهنده غیرآلی * مواد تغییر فاز دهنده اوتکتیک (ترکیبی) * کپسوله کردن مواد تغییر فاز دهنده جامد-مایع * مزایای کپسوله کردن مواد تغییر فاز دهنده جامد-مایع * میکروکپسوله کردن مواد تغییر فاز دهنده جامد-مایع * کاربردهای میکروکپسوله کردن مواد تغییر فاز دهنده جامد-مایع * طراحی بستر های مواد تغییر فاز دهنده برای ذخیره انرژی حرارتی * تکنیک های بهبود دهنده انتقال حرارت در مواد تغییر فاز دهنده | عناوین فصل |
| **سیستم های تبدیل انرژی بادی** | **فصل چهارم** |
| * وضعیت استفاده از انرژی باد در جهان * وضعیت استفاده از انرژی باد در ایران * پتانسیل استفاده از انرژی باد در مناطق مختلف ایران * دیاگرام گلباد برای تعیین جهت و اندازه باد * ارتباط سرعت باد با افزایش ارتفاع * پیش بینی سرعت باد در یک سایت نیروگاه بادی * توان موجود در باد * اثبات قانون بتز * راندمان الکتریکی سیستم تبدیل انرژی بادی * توان الکتریکی سیستم تبدیل انرژی باد در انواع سرعت | عناوین فصل |
| **ترموالکتریک** | **فصل پنجم** |
| * اثر ترموالکتریک * اثر سیبک * ضریب سیبک * اثر پلتیر * اثر تامسون | عناوین فصل |
| **باتری ها** | **فصل ششم** |

* **شیوه ارزشیابی:**

|  |  |
| --- | --- |
| **عنوان** | **بارم** |
| پروژه | 7 نمره |
| پایانترم | 12 نمره |
| فعالیت کلاسی | 1 نمره |
| مجموع | 20 نمره |

* **منابع:**

1. Duffie, J.A., Beckman, W.A., “**Solar Engineering of Thermal Processes, Fourth Edition**”, John Wiley & Sons, Inc.
2. Reinders A., Verlinden P., van Sark W., Freundlich A., “**Photovoltaic Solar Energy: From Fundamentals to Applications**”, John Wiley & Sons, Ltd..
3. Fleischer, Amy S. “**Thermal Energy Storage Using Phase Change Materials, Fundamentals and Applications**”, Springer International Publishing.
4. Muyeen S.M., “**Wind Energy Conversion Systems, Technology and Trends**”, Springer-Verlag London.
5. Nolas, G.S., Sharp, J., Goldsmid, J. “**Thermoelectrics, Basic Principles and New Materials Developments**”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
6. **روش های تبدیل و ذخیره سازی انرژی**، نوشته رامین حقیقی خوشخو، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی