**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