باسمه تعالی

طرح درس جهت ارائه در نیمسال دوم سال تحصیل 1402-1403

دانشکده	مهندسی برق و کامپیوتر	گروه	قدرت
گرایش	الکترونیک قدرت	مقطع	دکتری
نام درس	منابع تغذیه و شارژرها Power Supplies and Chargers	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	3	نام استاد	رضا بیرانوند
دروس پیش‌نیاز	الکترونیک صنعتی ماشینهای الکتریکی 2، تحلیل سیستمهای انرژی الکتریکی 2	تلفن دفترکار	021-8288-4344
دروس هم‌نیاز	الکترونیک- قدرت 1	پست الکترونیک	beiranvand@modares.ac.ir

✓ **اهداف درس:**

با پیشرفت تکنولوژی و کاربرد گسترده و روز افزون منابع تغذیه سوییچینگ در صنعت، ضرورت آشنایی فارغ التحصیلان الکترونیک-قدرت با مباحث مربوطه که جزء لاینفک اغلب سیستمهای الکترونیکی و یا مخابراتی در صنایع امروزی می باشند، کاملاً محسوس است. مهمترین اهداف این درس به‌طور خلاصه به شرح زیر است:

1. **آشنایی با ساختار و مدل‌سازی عناصر پایه نظیر سوییچ‌ها و درایورهای مجتمع آنها**
2. **آشنایی با نحوه طراحی سلف و ترانسفورماتورهای فرکانس بالا**
3. **آشنایی با IC های مورد استفاده در منابع تغذیه، ساختار باتریها و سلولهای خورشیدی**
4. **بررسی انواع مبدلها و نحوه کنترل و مدل‌سازی آنها در منابع تغذیه DC-DC**
5. **بررسی روشهای شارژ بیسیم از جمله روشهای مبتنی بر تزویج مغناطیسی، تزویج خازنی، و امواج رادیویی**
6. **بررسی کاربردهای عملی منابع تغذیه در سیستم‌هایی نظیر خودرو، تلویزیون، مانیتور، لب تاپ، میکروسکوپ الکترونی و سیستم کاشت یون**
7. **بررسی مبدلهای به کار رفته جهت روشن نمودن لامپهای LED ،CCFL،FL**
8. **بررسی ساختار منابع تغذیه به کار رفته در ماهواره‌ها و ویژگی‌های آنها**

✓ **رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس:** (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	• مقدمه • معرفی عناصر پایه در منابع تغذیه سوئیچینگ - آشنایی با انواع مختلف مقاومتها، خازنها و نحوه مدل‌سازی آنها - ساختار، عملکرد، و مدل‌سازی کلیدهای الکترونیک- قدرت - مدارهای گیت درایور	

	– باتری‌ها، مشخصات، کاربردها، و روشهای شارژ و چگونگی ترکیب آنها – ساختار، مشخصات، و مدل‌سازی سلولهای خورشیدی	
جلسه دوم	• کاربردهای منابع تغذیه سوئیچینگ – سیستم تلویزیون، مانیتور و لپ تاپ – سیستم کاشت یون – میکروسکوپ الکترونی – سیستم توان ماهواره‌های کوچک *LEO* – ساختار لامپهای *FL*، *CCFL* ، *LED* و مبدلهای آنها	
جلسه سوم	• مبدلهای الکترونیک– قدرت، مدل‌سازی، و کنترل آنها با استفاده از روشهای مختلف جهت استفاده به عنوان منابع تغذیه سوییچینگ و شارژرها	
جلسه چهارم	*- Step-Down (Buck) Converter*	
جلسه پنجم	*- Step-Down (Buck) Converter*	
جلسه ششم	*- Step-Down (Buck) Converter*	
جلسه هفتم	*- Push–Pull Converter with Current-Mode Control and Slope Compensation*	
جلسه هشتم	*- Forward Converter with Average Current-Mode Control*	
جلسه نهم	*- Phase-Shifted Full-Bridge Converter*	
جلسه دهم	*- Current-Fed Push–Pull Converter*	
جلسه یازدهم	*- Fly back Converter*	
جلسه دوازدهم	*- Boost Converter*	
جلسه سیزدهم	• بررسی مشخصات مهم باتری ها و روشهای مختلف شارژ باتری و شارژ بیسیم – روشهای مبتنی بر تزویج مغناطیسی – روشهای مبتنی بر تزویج خازنی – روشهای مبتنی امواج رادیویی	
جلسه چهاردهم	• طراحی، بهینه سازی و مدل‌سازی سلف و ترانسفورماتورهای فرکانس بالا – تحلیل مدل حرارتی سلف و ترانسفورماتورهای فرکانس بالا	
جلسه پانزدهم	– مدل‌سازی سلف و ترانسهای سوئیچینگ فرکانس بالا	
جلسه شانزدهم	• آشنایی با *IC*های مورد استفاده در طراحی منابع تغذیه سوئیچینگ و شارژرها – *Positive DC-DC Converter* – *Negative DC-DC Converter* – *Dual Positive & Negative Voltage DC-DC Converter* – *Multiple output DC-DC Converter* – *Power Distribution Switch* – *Voltage Monitoring* – *OR-ing Controller* – *Current Sense Amplifier* – *Current Limiter* – *Electronic Fuse* – *Surge Protection* – *Isolated Controller Area Network (CAN)*	

	PMIC (Power Management Integrated Circuit) –	

- ✓ **روش ارزشیابی:**
  - ✓ **تمرین: 2 نمره**
  - ✓ **کوئیز: 1 نمره**
  - ✓ **میان‌ترم: 5 نمره**
  - ✓ **پروژه و سمینار: 5 نمره**
  - ✓ **پایان‌ترم: 7 نمره**
- ✓ **منابع :**

[1] Sanjaya Maniktala, "*Switching Power Supplies A to Z, Second Edition*", Elsevier Academic Press, 2012.
[2] Keith Billings Taylor Morey, "*SwitchMode Power Supply Handbook, Third Edition*", McGraw-Hill, 2011.
[3] Abraham I. Pressman, Keith Billings, and Taylor Morey, "*Switching Power Supply Design, Third Edition*", McGraw-Hill, 2009.
[4] Ch. P. Basso, "*Switched Mode Power Supplies, SPICE Simulations and Practical Designes*", McGraw-Hill, 2008.
[5] Keng WU, "*Switch-Mode Power Design and Analysis Converters*", Elsevier Academic Press, 2006.
[6] Chi Kong Tse, "*Complex Behavior of Switching Power Converters*", CRC PRESS, 2004.
[7] R.W. Erickson and D. Maksimovic, "*Fundamentals of Power Electronics*", Kluwer, 2001.
[8] Paolo Mattavelli, Simone Buso , "*Digital Control in Power Electronics (Synthesis Lectures on Power Electronics)* ", *2006*
[9] Ali Emadi, Alireza Khaligh, Zhong Nie, "*Integrated Power Electronic Converters and Digital Control*", CRC press, 2009.
[10] G. Pistoria, "*Electric and Hybrid Vehicles Power Sources, Models, Sustainability, Infrastructure and the Market*", Elsevier, 2011.
[11] A. Emadi (cd), "*Handbook of Automotive Power Electronics*", CRC Press, 2005.
[12] TR Crompton, "*Battery Refference Book*", 3rd ed, Elsevier, 2000.
[13] M. H. Rashid, "*Power Electronics Handbook: Devices, Circuits, and Applications*", 3rd ed, Elsevier, 2010.
[14] SAE and IEC Standards.
[15] Datashhets from *ST, NXP, Philips Semiconductors, Fairchild Semiconductor, Analog Devices, LT, TI, ...* .
[16] G. Pistoia, Electric and Hybrid Vehicles: Power Sources, Models, Sustainability, Infrastructure and the Market, Elsevier, 2011.
[17] A. Emadi (ed.), Handbook of Automotive Power Electronics, CRC Press, 2005.
[18] TR Crompton, Battery Reference Book, 3rd ed., Elsevier, 2000.
[19] M. H. Rashid (ed.), Power Electronics Handbook, 5th ed, Butterworth- Heinemann, 2023.
[20] SAE and IEC Standards.