به نام خدا

**مدارهای الکتریکی Electrical Circuits**

**استاد درس:** محمود ممتازپور

**دفتر کار:** ساختمان دانشکده کامپیوتر- طبقۀ چهارم – روبروی اتاق 420

**ساعات مراجعه دانشجویان:** به زودی در زمان‌بندی ساعات حضور پشت درب اتاق اعلام خواهد شد.

**شماره تلفن دفتر کار:** 64542721

**آدرس پست الکترونیکی:** momtazpour@aut.ac.ir

**استاد تدریسیار**: به زودی اعلام خواهد شد.

**اطلاعات درس:** سایت courseware که آدرس آن به زودی اعلام خواهد شد.

**پیشنیاز/همنیاز:** فیزیک 2/ معادلات دیفرانسیل

**اهداف درس:**

* آشنایی با مبانی و قوانین حاکم بر مدارهای الکتریکی و تئوری مدارهای AC و DC
* کسب توانایی تجزیه و تحلیل رفتار دینامیکی مدارهای الکتریکی

**نحوه ارزیابی درس:**

* امتحان میان ترم: 30%
* امتحان پایان ترم: 40%
* تمرین‌ها و کوییزها و پروژه: 30%
* آزمایشگاه: بارم بندی در آزمایشگاه ارائه خواهد شد.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **برنامه درس** | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| ردیف |  |  |  | موضوع |  |  |  | تعداد جلسات | منابع/توضیحات/تمرینات | | |
| 1 | مفاهیم مدارهای فشرده و گسترده، قوانین ولتاژ و جریان | | | | | | | 1 | تمرین اول: قوانین جریان و ولتاژ | | |
| 2 | معرفی عناصر ساده یک-دریچه (مقاومت، سلف، خازن، منابع ولتاژ و جریان مستقل) و روابط ریاضی حاکم بر آنها | | | | | | | 2 |  | | |
| 3 | معرفی عناصر دو-دریچه (منابع وابسته و کاربرد آن در مدل‌سازی ترانزیستور و تقویت کننده عملیاتی) | | | | | | | 2 |  | | |
| 4 | مفاهیم توان و انرژی، مفاهیم عناصر فعال و غیرفعال، شکل موجها | | | | | | | 1 | تمرین دوم: محاسبه شکل موج ولتاژ، جریان و توان مصرفی مقاومت­ها، سلف­ها و خازن­ها در مدارهای ساده | | |
| 5 | تحلیل مدارهای ساده مقاومتی، المان­های سری و موازی، تقسیم ولتاژ و جریان، تبدیل و ترکیب منابع، روش تحلیل گره و مش | | | | | | | 4 | تمرین سوم: تحلیل گره و مش | | |
| 6 | مدار معادل تونن و نورتن، اصل جمع آثار، قضیه انتقال توان بیشینه | | | | | | | 2 | تمرین چهارم: مدار معادل تونن و نورتن، جمع آثار | | |
| 7 | تحلیل مدارهای مرتبه اول، مفاهیم خطی بودن و تغییرناپذیری با زمان، مفاهیم پاسخ حالت صفر، پاسخ ورودی صفر و پاسخ کامل، پاسخ حالت گذرا و حالت دائمی، مفاهیم پاسخ پله و پاسخ ضربه و ارتباط آن­ها | | | | | | | 3 | تمرین پنجم: مدارهای مرتبه اول  تمرین ششم: تکلیف کامپیوتری | | |
| 8 | تحلیل مدارهای مرتبه دوم، پاسخ حالت صفر، ورودی صفر و کامل، پاسخ حالت گذرا و حالت دائمی، پاسخ پله و ضربه، مدارهای دوگان، قضیه کانولوشن و کاربرد آن | | | | | | | 3 | تمرین هفتم: مدارهای مرتبه دوم  تمرین هشتم: تکلیف کامپیوتری | | |
| 9 | **تجزیه و تحلیل حالت دائمی سینوسی، مفاهیم امپدانس و ادمیتانس، مفهوم فازور، مفهوم پاسخ فرکانسی** | | | | | | | 3 | تمرین نهم: تحلیل حالت دائمی سینوسی | | |
| 10 | **مدارهای مقاومتی غیر خطی، معرفی دیود به عنوان یک مقاومت غیر خطی بدون تاکید بر فیزیک آن، ارائه روشهای تحلیلی و ترسیمی برای تحلیل مدارهای مقاومتی-دیودی، ارائه مثال‌های کاربردی مانند یکسوساز** | | | | | | | 3 | تمرین دهم: تحلیل مدارهای دیودی | | |
| 11 | **تقویت‌کننده‌ها، معرفی ترانزیستورهای BJT و MOSFET به عنوان تقویت کننده بدون تاکید بر فیزیک آنها، مدل مداری ترانزیستورها بر اساس منابع وابسته، مفاهیم امپدانس ورودی و خروجی و مدار معادل تونن و نورتن از دید ورودی و خروجی، تحلیل حالت DC و نقطه کار** | | | | | | | 3 | تمرین یازدهم: تحلیل DC مدارهای ترانزیستوری | | |
| 12 | **تقویت‌کننده عملیاتی، معرفی مدل مداری آن بر اساس منابع وابسته، تحلیل مدارهای مبتنی بر تقویت‌کننده‌ عملیاتی و ارائه مثال‌های کاربردی به عنوان تقویت کننده، منبع جریان، فیلتر، انتگرال گیر، مشتق گیر، دنبال‌کننده ولتاژ و غیره** | | | | | | | 3 | تمرین دوازدهم: تحلیل تقویت کننده‌ها و مدارهای مبتنی بر آن | | |

**Text Book:**

1. W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, and S. M. Durbin, Engineering Circuit Analysis, 8th Edition, McGraw Hill, 2011.
2. دکتر پرویز جبه­دار مارالانی (مترجم)، نظریه اساسی مدارها و شبکه­ها (ویرایش دوم)، انتشارات دانشگاه تهران، 1379
3. C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku, Fundamentals of Electrical Circuits. 5th Edition, McGraw Hill, 2012
4. A. Agarwal and J. H. Lang, Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits, Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, 2005

**حضور و غیاب :**

* در 5 دقیقه شروع کلاس.
* غیبت­های 3/16 به آموزش ارسال نمی­شود، ولی در نمرات نهایی مؤثر است.

**تمرینها و پروژه‌ها:**

* هر هفته یک سري تمرین
  + موعد تحویل تمرین به هیچ عنوان تمدید نمی­شود.
* یک پروژة اصلی

**کوییزها:**

* با اعلام قبلی در کلاس درس و کلاس حل تمرین گرفته خواهد شد.

**منابع درس:**

* کتابهای درسی (که حتماً باید مطالعه شود)
* اسلایدهاي درس که به ترتیب روي سایت درس قرار می‌گیرند.
* جزوه ای که در کلاس درس بر اساس مطالب تدریس شده نوشته می­شود.
* کلاس‌هاي حل تمرین که به طور هفتگی برگزار می‌شوند.
* نرم‌افزارهاي طراحی و تحلیل مدار که به مرور با آنها آشنا خواهید شد.

جایگاه درس

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| برنامه نویسی کامپیوتر (Computer Programming) | | C/C++ Java Python |
| سیستم عامل (Operating System) | کامپایلر (Compilers) | Image result for operating system logo |
| ریزپردازنده و زبان اسمبلی (Microprocessor) | | Image result for MICROPROCESSOR logo |
| معماری کامپیوتر (Computer Architecture) | | Image result for COMPUTER ARCHITECTURE logo |
| مدار منطقی (Logic Design) | | Image result for logic design clipart |
| الکترونیک دیجیتال  (Digital Elecronics) | | Image result for transistor circuit clipart |
| مدارهای الکتریکی (Electrical Circuit) و الکترونیکی (Electronics) | | Image result for electrical circuit logo |