



# آموزش مبانی مهندسی برق ۱ - حل تمرین



[www.NikDars.com](http://www.NikDars.com)

با ما به روز باشید



@NikDars



@NikDars



[Aparat.com/NikDars](https://Aparat.com/NikDars)



[info@nikdars.com](mailto:info@nikdars.com)



## درباره نیک درس:

آکادمی نیک‌درس، در انتهای تابستان ۱۴۰۰ فعالیت خود را با هدف انتقال تجربه مدرسین در حوزه‌های مختلف از جمله دروس مدرسه و دانشگاه (تمامی رشته‌ها و تمامی مقاطع)، دروس حوزه‌علمیه، مهارت‌های بازارکار، هنر، صنعت، آشپزی، نرم‌افزارهای کاربردی و ... با کیفیت مطلوب برای سربلندی کشور اسلامی عزیزمان ایران، آغاز نموده است و تلاش شبانه روزی دوستان ما در مجموعه نیک‌درس جهت ارائه خدمات آموزش با کیفیت و مطلوب، با مبلغ کم، جهت پیش برد اهداف از قبل تعیین شده از جمله تحقق عدالت آموزشی، دسترسی آسان و با کیفیت به آموزش‌های متنوع در زمینه‌های گوناگون برای اقشار مختلف جامعه در استان‌ها، شهرها و روستاها و حتی در مناطق کمتر برخوردار می‌باشد. امید است که با معرفی آکادمی نیک‌درس به دوستان و آشنایان خود، ما را جهت پیش‌برد این اهداف یاری نمائید. در صورت تمایل به تدریس، مهارت‌های خود را در فرم همکاری با ما در آکادمی نیک‌درس، ثبت نمائید.

## درباره مدرس: جناب آقای حمیدرضا پیرجمادی



ایشان دارای کارشناسی ارشد مهندسی برق سیستم‌های قدرت از دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی تهران می‌باشند. پایان نامه کارشناسی ارشد ایشان در خصوص تحلیل، طراحی و ساخت کوپلر خازنی برای اندازه‌گیری تخلیه جزئی در ژنراتورهای فشار قوی می‌باشد. دانشجوی ممتاز در کاردانی و کارشناسی، کسب رتبه سوم در المپیاد دانشگاه فنی و حرفه‌ای در سال ۱۳۹۱، کسب رتبه ۱۷ در آزمون کاردانی به کارشناسی برق قدرت در سال ۱۳۹۱ و قبولی در آزمون کارشناسی ارشد با امتیاز دانشجوی ممتاز از جمله افتخارات ایشان می‌باشد. علاقه به یادگیری و آموزش در رشته مهندسی برق مخصوصاً مباحث صنعتی باعث شده در مباحث طراحی پست‌های فشار قوی، طراحی سیستم زمین صنعتی، طراحی تابلو فشار ضعیف و فشار متوسط و همچنین پایش وضعیت تجهیزات فشار قوی ورود کرده و مهارت‌هایی کسب نموده و در حال افزایش مهارت باشند.

کار با نرم افزارهایی مانند دیجسایلنت، ETAP، کامسول، EMTP و CYMGRD نیز جزء مهارت‌های ایشان بوده که روز به روز در

حال یادگیری بیشتر هستند.

صفحه بعدی

صفحه قبلی



## توضیحات آموزش:

بدون شک امروزه همه آشنایی کلی با انرژی برق به علت استفاده مداوم با آن همانند سیستم روشنایی، کار با تلفن همراه، کامپیوتر و ... را دارند.

همان طور که می‌دانیم بیشتر رشته‌های مهندسی مانند رشته‌های مهندسی برق و مکانیک با یکدیگر در ارتباط هستند، لذا یک مهندس مکانیک نیازمند دانستن اطلاعات کلی در مورد مهندسی برق است و بالعکس.

رشته‌های مهندسی مکانیک، مهندسی صنایع، مهندسی شیمی و ... در دوره کارشناسی، درسی با عنوان مبانی مهندسی برق ۱ داشته تا آشنایی نسبی با دنیای جذاب برق داشته باشند، در برخی از رشته‌ها درس مبانی مهندسی برق ۲ نیز بایستی گذرانده شود. در آموزش مبانی مهندسی برق ۱ که در آکادمی نیک درس منتشر شده است مباحث تئوری مربوط به درس به صورت کامل مطرح شده است.

ولی همانطور که می‌دانیم در دروس تخصصی که دارای مسائل مهندسی می‌باشد بهترین روش برای تسلط کامل بر روی مفاهیم، حل تمرین و بررسی مسئله‌های مختلف می‌باشد.

در این آموزش هدف حل تمرین و مسئله‌های مختلف برای یادگیری و مرور مباحث مبانی مهندسی برق ۱ می‌باشد. این آموزش برای عزیزانی که درس مبانی مهندسی برق ۱ را گذرانده و به دنبال مرجعی برای تمرین و مسئله می‌باشند بسیار مفید خواهد بود.

صفحه بعدی

صفحه قبلی



## سرفصل های آموزش:

### فصل اول: تحلیل مدارهای الکتریکی (مقاومتی) (01:34:20)

- منبع ولتاژ (مستقل و وابسته)
- منبع جریان (مستقل و وابسته)
- مقاومت الکتریکی
- مفهوم مدارباز و اتصال کوتاه در مدار الکتریکی
- قانون KVL
- قانون KCL
- تحلیل مدار سری مقاومتی
- تحلیل مدار موازی مقاومتی
- مقاومت معادل
- اتصال ستاره
- اتصال مثلث
- تبدیل ستاره و مثلث به یکدیگر

صفحه بعدی

صفحه قبلی



## سرفصل های آموزش:

### فصل دوم: سلف و خازن در مدار الکتریکی (00:51:16)

- خازن
- دی الکتریک
- انواع خازن
- انرژی ذخیره شده در خازن
- بررسی رفتار خازن با عبور زمان
- تحلیل موازی شده خازن ها
- تحلیل سری شدن خازن ها
- سلف
- جریان و ولتاژ سلف
- انرژی ذخیره شده در سلف
- رفتار سلف با عبور زمان
- تحلیل سری شدن سلف ها
- تحلیل موازی شدن سلف ها
- اندوکتانس معادل
- کاپاسیتانس معادل

صفحه بعدی

صفحه قبلی



## سرفصل های آموزش:

فصل سوم: مدارهای الکتریکی مرتبه اول (01:03:15)

- شناخت مدار مرتبه اول
- تحلیل مدار RC بدون منبع
- تحلیل مدار RC ورودی صفر
- ثابت زمانی در مدار RC
- پاسخ کامل ولتاژ خازن
- تحلیل مدار RL بدون منبع
- تحلیل مدار RL حالت صفر
- ثابت زمانی در مدار RL
- پاسخ کامل جریان سلف

صفحه بعدی

صفحه قبلی



## سرفصل های آموزش:

فصل چهارم: مدار الکتریکی مرتبه دوم (01:03:07)

- شناخت مدار الکتریکی مرتبه دوم
- تحلیل مدار RLC سری ورودی صفر
- تحلیل میرایی شدید
- تحلیل میرایی بحرانی
- تحلیل میرایی ضعیف
- تحلیل حالت بی اتلاف
- تحلیل مدار RLC موازی ورودی صفر

صفحه بعدی

صفحه قبلی





## سرفصل های آموزش:

### فصل پنجم: منابع سینوسی و فازور (00:59:13)

- منبع سینوسی
- معادله زمانی
- فرکانس
- دوره تناوب
- زاویه فاز
- معرفی حوزه فازور
- عملیات ریاضی در فازور
- ولتاژ و جریان به صورت قطبی
- راکتانس سلفی
- راکتانس خازنی
- امپدانس
- ادمیتانس
- کندوکتانس
- تحلیل مدار با امپدانس سری
- تحلیل مدار با امپدانس موازی

صفحه بعدی

صفحه قبلی



## سرفصل های آموزش:

فصل ششم: حالت پایدار سینوسی (00:53:46)

- تحلیل مدار در حوزه فازور
- تبدیل منابع در مدار الکتریکی
- سلف تزویج
- اندوکتانس خودی
- اندوکتانس متقابل

صفحه بعدی

صفحه قبلی

## سرفصل های آموزش:

### فصل هفتم: مروری بر الکترونیک (00:58:23)

- نیمه هادی
- مدار دو برابر و چند برابر کننده ولتاژ
- یک سوساز نیم موج با خازن صافی
- یک سوساز تمام موج با خازن صافی
- معرفی ترانزیستور دو قطبی یا Bjt
- ساختار ترانزیستور
- مدار معادل دیودی ترانزیستور
- عملکرد ترانزیستور
- ناحیه قطع، فعال و اشباع در ترانزیستور
- نیمه هادی نوع N
- نیمه هادی نوع P
- دیود
- ساختار دیود
- رفتار دیود
- بایاس مستقیم و معکوس
- مشخصه ولتاژ و جریان دیود
- یکسوساز نیم موج
- تقویت کننده عملیاتی (آپ امپ)
- ساختار آپ امپ
- بررسی آپ امپ ایده آل
- تقویت کننده معکوس
- تقویت کننده مستقیم

# اطلاعات درسی:

## فصل اول: تحلیل مدارهای الکتریکی (مقاومتی)

The grid contains 16 small images, each showing a different circuit analysis problem. Each image includes a circuit diagram with resistors, voltage sources, and current labels, along with handwritten mathematical steps and equations. The problems involve calculating currents, voltages, and power in various circuit configurations, including series, parallel, and bridge-like networks.

در این فصل از آموزش در قالب تمرین‌ها و مثال‌ها وارد دنیای تحلیل مدارهای الکتریکی می‌شویم. با المان‌هایی مانند مقاومت و منابع تغذیه آشنا شده و ساده‌ترین مدار یعنی مدارهای الکتریکی مقاومتی را مورد تحلیل قرار خواهیم داد. برای تحلیل با قوانین KVL و KCL آشنا شده و با استفاده از این قوانین به تحلیل مدارهای مقاومتی خواهیم پرداخت.

بریده نمای این درس

# اطلاعات درسی:

## فصل دوم: سلف و خازن در مدار الکتریکی

در یک مدار الکتریکی علاوه بر مقاومت الکتریکی و منابع تغذیه المان‌های دیگری نیز وجود دارد. در این فصل در قالب مثال‌ها دو المان مهم یعنی خازن و سلف را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در ابتدا با ساختار هر کدام آشنا شده و سپس نحوه رفتار هر کدام را در یک مدار الکتریکی مورد بررسی قرار می‌دهیم و انرژی ذخیره شده در یک سلف و یک خازن را به دست می‌آوریم.

The grid contains 16 panels, each illustrating a different aspect of capacitor and inductor behavior in circuits. The panels include:

- Circuit diagrams with voltage sources, capacitors, and inductors.
- Mathematical derivations for current and voltage across these components.
- Graphs showing the relationship between voltage and current for capacitors and inductors.
- Energy storage calculations for both components.

بریده نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

# اطلاعات درسی:

## فصل سوم: مدارهای الکتریکی مرتبه اول

اگر در یک مدار فقط یک عنصر ذخیره کننده انرژی داشته باشیم به آن مدار مرتبه اول می‌گوییم. در این فصل در قالب مثال‌های متنوع به بررسی مدارهای مرتبه اول خواهیم پرداخت. در ابتدا معادلات ولتاژ خازن و جریان سلف را به دست می‌آوریم و سپس رفتار هر کدام را در حوزه زمان مورد بررسی قرار می‌دهیم. مدار RL و RC را در دو حالت ورودی صفر و حالت صفر بررسی می‌کنیم و پاسخ کامل را برای سلف و خازن پیدا خواهیم کرد.

بریده‌نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

# اطلاعات درس:

## فصل چهارم: مدار الکتریکی مرتبه دوم

اگر در یک مدار الکتریکی دو عنصر ذخیره کننده انرژی داشته باشیم که به هیچ عنوان نتوان آن‌ها را ساده نمود به آن مدار، مدار مرتبه دوم می‌گویند. در این فصل مدار در قالب تمرین، مدار مرتبه دوم را مورد بررسی قرار می‌دهیم. مدار RLC را در شرایط ورودی صفر و حالت صفر مورد بررسی قرار داده و معادلات مربوطه مانند ولتاژ خازن و جریان سلف را استخراج خواهیم نمود سپس پاسخ کامل را برای این مدارها را به دست می‌آوریم.

بریده نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

# اطلاعات درسی:

## فصل پنجم: منابع سینوسی و فازور

در مدارها علاوه بر منابع DC از منابع AC نیز استفاده می‌شود که کاربرد فراوانی در صنعت دارد. برای تحلیل مدارهایی که منبع آن‌ها سینوسی می‌باشد می‌توان از چند روش استفاده نمود که بهترین و آسان‌ترین روش استفاده از حوزه فازور می‌باشد. در این فصل با مثال‌های متنوع مدارهای دارای منبع سینوسی را به حوزه فازور انتقال داده و مدار را تحلیل خواهیم نمود.

The grid contains 16 panels, each showing a different aspect of AC circuit analysis:

- Panel 1: Phasor diagram showing the relationship between voltage  $V$  and current  $I$  in an AC circuit.
- Panel 2: A simple AC circuit diagram with a voltage source and a load.
- Panel 3: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 4: A phasor diagram showing the phase relationship between voltage and current.
- Panel 5: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 6: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 7: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 8: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 9: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 10: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 11: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 12: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 13: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 14: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 15: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .
- Panel 16: A circuit diagram with a voltage source, a resistor, and a load, showing the calculation of current  $I$ .

بریده نمای این درس





# اطلاعات درسی:

## فصل ششم: حالت پایدار سینوسی

در این فصل در قالب مثال‌ها با استفاده از حوزه فازور مدار الکتریکی را تحلیل نموده و در حالت پایدار سینوسی مدار را مورد بررسی قرار خواهیم دارد. سلف و خازن را در حوزه فازور مدل می‌نماییم. در ادامه با مفهوم سلف تزویج و اندوکتانس خودی و متقابل در مدار الکتریکی آشنا خواهیم شد و نحوه تحلیل این نوع مدارها را آموزش خواهیم دید.

The grid contains 16 slides illustrating various AC circuit analysis techniques:

- Slide 1:** Circuit diagram with a 20V AC source, 10Ω resistor, 20Ω resistor, and 2A current source. Calculations for current  $I_1$  and voltage  $V_1$ .
- Slide 2:** Similar circuit to Slide 1, showing a different configuration for calculating  $I_1$  and  $V_1$ .
- Slide 3:** Mathematical derivation of  $I_1 = 0.5 \text{ A}$  and  $V_1 = 10 \text{ V}$ .
- Slide 4:** Empty slide.
- Slide 5:** Matrix equation for nodal analysis: 
$$\begin{bmatrix} 15 & -5 \\ 5 & 15 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \end{bmatrix}$$
- Slide 6:** Circuit diagram with a 10V AC source, 10Ω resistor, 20Ω resistor, and 2A current source. Calculations for  $I_1$  and  $V_1$ .
- Slide 7:** Mathematical derivation of  $I_1 = 0.5 \text{ A}$  and  $V_1 = 10 \text{ V}$ .
- Slide 8:** Circuit diagram with a 10V AC source, 10Ω resistor, 20Ω resistor, and 2A current source. Calculations for  $I_1$  and  $V_1$ .
- Slide 9:** Mathematical derivation of  $I_1 = 0.5 \text{ A}$  and  $V_1 = 10 \text{ V}$ .
- Slide 10:** Circuit diagram with a 10V AC source, 10Ω resistor, 20Ω resistor, and 2A current source. Calculations for  $I_1$  and  $V_1$ .
- Slide 11:** Mathematical derivation of  $I_1 = 0.5 \text{ A}$  and  $V_1 = 10 \text{ V}$ .
- Slide 12:** Circuit diagram with a 10V AC source, 10Ω resistor, 20Ω resistor, and 2A current source. Calculations for  $I_1$  and  $V_1$ .
- Slide 13:** Mathematical derivation of  $I_1 = 0.5 \text{ A}$  and  $V_1 = 10 \text{ V}$ .
- Slide 14:** Circuit diagram with a 10V AC source, 10Ω resistor, 20Ω resistor, and 2A current source. Calculations for  $I_1$  and  $V_1$ .
- Slide 15:** Mathematical derivation of  $I_1 = 0.5 \text{ A}$  and  $V_1 = 10 \text{ V}$ .
- Slide 16:** Circuit diagram with a 10V AC source, 10Ω resistor, 20Ω resistor, and 2A current source. Calculations for  $I_1$  and  $V_1$ .

بریده نمای این درس

# اطلاعات درس:

## فصل هفتم: مروری بر الکترونیک

تقریباً تمامی دستگاه‌های الکتریکی در ساختار خود دارای ادوات الکترونیکی بوده که شناخت قطعات الکترونیکی و توانایی تحلیل مدار الکترونیکی حائز اهمیت می‌باشد. در این فصل در قالب تمرین‌های متنوع، ساختار نیمه‌هادی سپس تحلیل رفتار ادوات الکترونیکی را فرا می‌گیریم. در ابتدا دیدود را بررسی و با ساختار و رفتار آن آشنا شده سپس ترانزیستور Bjt و مدارهای آن را مورد تحلیل قرار خواهیم داد و در ادامه با آپ امپ یا تقویت کننده عملیاتی و کاربردهای آن آشنا می‌شویم.

The grid contains 16 handwritten notes on various electronics topics:

- Top Row:** Transformer calculations and waveforms; Diode rectifier circuit analysis; Transformer equivalent circuit and power calculations.
- Second Row:** Diode bridge rectifier circuit and its output waveforms; Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor; Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor.
- Third Row:** Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor; Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor; Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor.
- Bottom Row:** Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor; Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor; Diode rectifier circuit with a load resistor and capacitor.

بریده نمای این درس

صفحه قبلی