



آموزش مبانی مهندسی برق ۱



www.NikDars.com

با ما به روز باشید





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.

صفحه بعدی

صفحه اول

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.

همانطور که می‌دانیم بیشتر رشته‌های مهندسی با یکدیگر در ارتباط هستند مانند رشته‌های مهندسی برق و مهندسی مکانیک، لذا یک مهندس مکانیک نیازمند دانستن اطلاعات کلی در مورد مهندسی برق می‌باشد 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 گذارنده شود.

در این آموزش، ابتدا با مفاهیم برق آشنا شده و سپس وارد مبحث بسیار مهم تحلیل مدار و روش‌های مختلف جهت حل مدارهای الکتریکی خواهیم پرداخت که در ادامه با مدارات سه فاز نیز آشنا خواهیم شد.

آشنایی با ادوات الکترونیکی و همچنین به طراحی و تحلیل مدارهایی مانند یکسوسازها خواهیم پرداخت.

در این آموزش سعی شده به صورت پایه‌ای و عملی مباحث مربوطه را مطرح نموده که دانشجویان نیازمند تهیه منابع دیگر جهت یادگیری نباشند.

این آموزش برای دانشجویان رشته مهندسی برق نیز کاربردی است.

صفحه بعدی

صفحه قبلی



سرفصل های آموزش:

فصل اول: کمیت های الکتریکی (00:47:30)

- بار الکتریکی
- پروتون، الکترون، نوترون
- لایه والانس
- جریان الکتریکی
- ولتاژ، اختلاف پتانسیل الکتریکی
- انواع منابع تغذیه
- توان الکتریکی در حضور منبع DC
- توان تولیدی و مصرفی

صفحه بعدی

صفحه قبلی



سرفصل های آموزش:

فصل دوم: تحلیل مدارهای مقاومتی (01:23:53)

- منبع ولتاژ (مستقل و وابسته)
- منبع جریان (مستقل و وابسته)
- مقاومت الکتریکی
- مفهوم مدار باز 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 سوم: سلف و خازن در مدار الکتریکی (01:26:54)

- 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 چهارم: مدارهای الکتریکی مرتبه اول (01:08:28)

- 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 پنجم: مدار الکتریکی مرتبه دوم (01:13:19)

- 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 ششم: منابع سینوسی و فازور (01:34:52)

- منبع سینوسی
- معادله زمانی
- فرکانس
- دوره تناوب
- زاویه فاز
- معرفی حوزه فازور
- عمیات 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 هفتم: تحلیل حالت پایدار سینوسی و سلف تزویج (01:04:00)

- تحلیل مدار در حوزه فازور
- حل مثال ۱
- حل مثال ۲
- تبدیل منابع در مدار الکتریکی
- حل مثال ۳
- سلف تزویج
- اندوکتانس خودی
- اندوکتانس متقابل
- حل مثال ۴

صفحه بعدی

صفحه قبلی



سرفصل های آموزش:

فصل هشتم: مروری بر الکترونیک (02:25:00)

- نیمه هادی
- یکسو ساز تمام موج
- مدار دوبرابر و چند برابر کننده ولتاژ
- تقویت کننده عملیاتی (آپ امپ)
- یک سو ساز نیم موج با خازن صافی
- ساختار آپ امپ
- یک سو ساز تمام موج با خازن صافی
- بررسی آپ امپ ایده آل
- معرفی ترانزیستور دو قطبی یا Bjt
- مثال ۱
- ساختار دیود
- رفتار دیود
- ساختار ترانزیستور
- تقویت کننده معکوس
- مدار معادل دیودی ترانزیستور
- مثال ۲
- بایاس مستقیم و معکوس
- عملکرد ترانزیستور
- تقویت کننده مستقیم
- مثال ۳
- یکسو ساز نیم موج
- ناحیه قطع، فعال و اشباع در ترانزیستور
- مثال ۴

صفحه بعدی

صفحه قبلی

اطلاعات درس:

فصل اول: کمیت‌های الکتریکی

درس مبانی برق یکی از دروسی می‌باشد که بسیاری از رشته‌های مهندسی باید این درس را در دانشگاه بگذارند. همانطور که از نام این درس مشخص است هدف از این درس یادگیری مفاهیم پایه رشته مهندسی برق می‌باشد. در فصل اول، با ساختمان اتم آشنا خواهیم شد سپس مفاهیم بسیار مهم در رشته برق مانند ولتاژ، جریان، توان الکتریکی، منابع تغذیه و ... را یاد خواهیم گرفت.

بریده نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

اطلاعات درسی:

فصل دوم: تحلیل مدارهای مقاومتی

در این فصل وارد دنیای مدارهای الکتریکی می‌شویم. برای تحلیل یک مدار الکتریکی باید با قوانین و راهکارهای تحلیل مدار آشنا شویم. در این فصل با اِلمان‌هایی مانند مقاومت و منابع تغذیه آشنا خواهیم شد و ساده‌ترین مدار یعنی مدارهای الکتریکی مقاومتی را مورد تحلیل قرار خواهیم داد. برای تحلیل مدار، با قوانین KVL و KCL آشنا شده و با استفاده از این قوانین شروع به تحلیل مدارهای مقاومتی خواهیم کرد.

بریده نمای این درس



اطلاعات درسی:

فصل سوم: سلف و خازن در مدار الکتریکی

در یک مدار الکتریکی علاوه بر مقاومت الکتریکی و منابع تغذیه، اِلمان‌های دیگری نیز وجود دارد. در این فصل، دو اِلمان مهم یعنی خازن و سلف را مورد بررسی قرار می‌دهیم. در ابتدا با ساختار هر کدام آشنا خواهیم شد و سپس نحوه رفتار هر کدام را در یک مدار الکتریکی مورد بررسی قرار داده و انرژی ذخیره شده در یک سلف و یک خازن را بدست خواهیم آورد.

بریده‌نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

اطلاعات درسی:

فصل چهارم: مدارهای الکتریکی مرتبه اول

The image shows a grid of 16 handwritten notes on circuit analysis. The notes are organized into four rows and four columns. Each note contains a circuit diagram, mathematical derivations, and some text in Persian. The topics include:

- RC مدار:** Analysis of RC circuits, including voltage and current responses over time.
- RL مدار:** Analysis of RL circuits, including voltage and current responses over time.
- RLC مدار:** Analysis of RLC circuits, including resonance and transient responses.
- مقاومت معادل:** Calculation of equivalent resistance for various circuit configurations.

اگر در یک مدار فقط یک عنصر ذخیره کننده انرژی داشته باشیم به آن مدار مرتبه اول می‌گوییم. در این فصل قصد داریم مدارهای مرتبه اول را بررسی کنیم. در ابتدا معادلات ولتاژ خازن و جریان سلف را بدست آورده و سپس رفتار هر کدام را در حوزه زمان مورد بررسی قرار می‌دهیم. مدار RC و RL در دو حالت ورودی صفر و حالت صفر بررسی کرده و پاسخ کامل را برای سلف و خازن پیدا خواهیم کرد.

بریده نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

اطلاعات درس:

فصل پنجم: 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 را مورد بررسی قرار در این فصل، مدار مرتبه دوم را مورد بررسی قرار خواهیم داد. مدار RLC را در شرایط ورودی صفر و حالت صفر مورد بررسی قرار خواهیم داد و معادلات مربوطه مانند ولتاژ خازن و جریان سلف را استخراج خواهیم نمود سپس پاسخ کامل را برای این مدارها را بدست خواهیم آورد.

The grid contains 16 panels of handwritten notes and diagrams:

- Top Row:**
 - Panel 1: Circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 2: Circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 3: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 4: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
- Second Row:**
 - Panel 5: Mathematical derivation of the differential equation for an RLC circuit: $L \frac{d^2 i}{dt^2} + R \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} i = V_0$.
 - Panel 6: Graph of current $i(t)$ versus time t , showing a damped sinusoidal wave.
 - Panel 7: Graph of current $i(t)$ versus time t , showing a damped sinusoidal wave.
 - Panel 8: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
- Third Row:**
 - Panel 9: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 10: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 11: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 12: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
- Bottom Row:**
 - Panel 13: Mathematical derivation of the differential equation for an RLC circuit: $L \frac{d^2 i}{dt^2} + R \frac{di}{dt} + \frac{1}{C} i = V_0$.
 - Panel 14: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 15: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.
 - Panel 16: RLC circuit diagram with a voltage source V_0 and a switch, showing current $i(t)$ and voltage $v(t)$ across a component.

بریده نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

اطلاعات درسی:

فصل ششم: 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 است. در درس ریاضی مهندسی با حوزه فازور آشنا شده‌ایم. در این فصل مدارات دارای منبع سینوسی را به حوزه فازور انتقال داده و مدار را تحلیل خواهیم نمود.

The grid contains 16 panels of handwritten mathematical content:

- Top Row:**
 - Panel 1: Sinusoidal waveforms with equations $A \sin(\omega t + \phi)$ and $A \cos(\omega t + \phi)$.
 - Panel 2: Sinusoidal waveforms with phase shift ϕ .
 - Panel 3: Sinusoidal waveforms with amplitude A and phase ϕ .
 - Panel 4: Phasor diagram showing a vector in the complex plane.
- Second Row:**
 - Panel 5: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 6: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 7: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 8: Phasor diagram and equations for complex numbers.
- Third Row:**
 - Panel 9: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 10: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 11: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 12: Phasor diagram and equations for complex numbers.
- Bottom Row:**
 - Panel 13: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 14: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 15: Phasor diagram and equations for complex numbers.
 - Panel 16: Phasor diagram and equations for complex numbers.

بریده نمای این درس

اطلاعات درسی:

فصل هفتم: تحلیل حالت پایدار سینوسی و سلف تزویج

در این فصل با استفاده از حوزه فازور مدار الکتریکی را تحلیل خواهیم نمود و در حالت پایدار سینوسی مدار را مورد بررسی قرار خواهیم دارد. سلف و خازن را در حوزه فازور مدل خواهیم کرد. 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 panels, each showing a different aspect of AC circuit analysis:

- Top row: Nodal analysis for a circuit with a dependent current source, mesh analysis for a circuit with a dependent current source, and nodal analysis for a circuit with a dependent current source.
- Second row: Nodal analysis for a circuit with a dependent current source, mesh analysis for a circuit with a dependent current source, and nodal analysis for a circuit with a dependent current source.
- Third row: Nodal analysis for a circuit with a dependent current source, mesh analysis for a circuit with a dependent current source, and nodal analysis for a circuit with a dependent current source.
- Bottom row: Nodal analysis for a circuit with a dependent current source, mesh analysis for a circuit with a dependent current source, and nodal analysis for a circuit with a dependent current source.

بریده نمای این درس

صفحه بعدی

صفحه قبلی

اطلاعات درسی:

فصل هشتم: مروری بر الکترونیک

می‌توان گفت تقریباً تمامی دستگاه‌های الکتریکی در ساختار خود دارای ادوات الکترونیکی می‌باشند. بنابراین شناخت قطعات الکترونیکی و توانایی تحلیل مدار الکترونیکی دارای حائز اهمیت است. در این فصل ساختار نیمه‌هادی مورد بررسی قرار گرفته و سپس به تحلیل رفتار ادوات الکترونیکی خواهیم پرداخت. در ابتدا دیود را بررسی کرده و با ساختار و رفتار دیود آشنا خواهیم شد سپس ترانزیستور Bjt را بررسی و مدارهای دارای ترانزیستور را مورد تحلیل قرار می‌دهیم و در انتهای فصل با آپ آمپ یا تقویت کننده عملیاتی و کاربردهای آن آشنا خواهیم شد.

The grid contains 16 panels with the following content:

- Top Row:**
 - Panel 1: AC waveforms showing voltage $v(t) = V_m \sin(\omega t + \phi)$ and current $i(t) = I_m \sin(\omega t + \phi)$ with phase difference ϕ .
 - Panel 2: AC waveforms showing voltage $v(t) = V_m \sin(\omega t)$ and current $i(t) = I_m \sin(\omega t + \phi)$.
 - Panel 3: Power calculations for AC circuits, showing average power $P_{avg} = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\phi)$.
 - Panel 4: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
- Second Row:**
 - Panel 5: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 6: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 7: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 8: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
- Third Row:**
 - Panel 9: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 10: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 11: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 12: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
- Bottom Row:**
 - Panel 13: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 14: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 15: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.
 - Panel 16: Power factor correction diagram showing a circuit with a load and a capacitor to correct the power factor.

بریده‌نمای این درس