

**دانشکده پزشکی**

**گروه مهندسی پزشکی**

**عنوان درس:** پردازش سیگنالهای دیجیتال

**مخاطبان:** دانشجویان ترم دوم مقطع کارشناسی ارشد رشته مهندسی پزشکی

**تعداد واحد:** 3 واحد نظری

**ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر**: همه روزه، با هماهنگی قبلی، در آزمایشگاه گروه مهندسی پزشکی

**مدرس:** دکتر میثم سیاه منصوری- دکترای مهندسی پزشکی(بیوالکتریک)

**زمان ارایه درس**: ساعت 8 لغایت 12 روزهای چهارشنبه نیمسال دوم 97-98

**دروس پیش نیاز:** ندارد

**هدف کلی درس:** آشنایی با روشهای تجزیه هدف اصلی این درس آشناکردن دانشجویان با مفاهیم پردازش‌سیگنال زمان‌گسسته و ابزار تحلیل آنها میباشد. یادگیري این درس گامی مهم در آشنایی و کار با سیگنالها و سیستمها است. کلیه دانشجویانی که در ادامه تحصیل خود به نوعی درگیر مفاهیم پردازش سیگنال باشند، نیاز مبرم به مفاهیم این درس خواهند داشت. علاوه براین، آشنایی با مفاهیم درس کمک میکند تا دانشجویان به مسایل متعددي بصورت سیستماتیک بتوانند نگاه کنند.

**اهداف کلی جلسات) :جهت هر جلسه یک هدف(**

1. مقدمه و معرفی سیگنالها و سیستمها
2. مثالهایی از سیستمها و شرح خصوصیات سیستمها
3. تجزیه سیگنالهاي زمان گسسته و بیان جمع کانولوشن براي سیستمهاي زمان گسسته
4. تجزیه سیگنالهاي زمان پیوسته و بیان انتگرال کانولوشن براي سیستمهاي زمان پیوسته
5. سري فوریه زمان پیوسته و زمان گسسته
6. سري فوریه و سیستمهاي LTI
7. تبدیل فوریه زمان پیوسته و زمان گسسته
8. پاسخ فرکانس
9. DTFT
10. فیلترها
11. تبدیل سیگنال زمان پیوسته به زمان گسسته، نمونه گیري
12. پردازش زمان گسسته سیگنالهاي زمان پیوسته
13. مدولاسیون دامنه و فرکانس
14. نمونه گیري زمان گسسته، نمونه کاهی و نمونه افزایی
15. تبدیل لاپلاس
16. تابع سیستم براي یک سیستم LTI

**شرح درس:** در این درس دانشجویان با مفاهیم تشکیل تصویر آشنا میشوند. در ادامه روشهای بهبود تصویر در حوزه زمان و فرکانس مورد بحث قرار خواهد گرفت. آشنایی با روشهای بازیابی تصویر، حذف نویز و به کار بستن انواع فیلترها روی تصاویر نیز توضیح داده میشود. فشرده سازی تصویر با استفاده ازتبدیل فوریه و ویولت بحث خواهد شد. ناحیه بندی تصاویر با تکیه بر تصاویر پزشکی با استفاده از روشهای رشد ناحیه، استفاده از مرزها، مرفولوژی و کانتورهای فعال نیز به تفصیل ارایه میشود.

**اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:**

**هدف کلی جلسه اول:** آشنایی با سیگنالها، سیستمها

**اهداف ویژه جلسه اول:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* سیگنالها، سیستمها را با ذکر چند مثال توضیح دهد

**هدف کلی جلسه دوم:** آشنایی با خصوصیات سیستمها

**اهداف ویژه جلسه دوم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* مثالهایی از سیستمها، خصوصیات سیستمها شامل علیت، خطی بودن، تغییرناپذیري با زمان، حافظه دار بودن، پایداري،معکوس پذیري را با ذکر مثال شرح دهد

**هدف کلی جلسه سوم:** آشنایی با سیگنالهای پیوسته

**اهداف ویژه جلسه سوم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* سیگنالهای پیوسته را بتواند حسب توابع ضربه واحد شیفت یافته تبیین کند.

**هدف کلی جلسه چهارم:** آشنایی با سیگنالهای گسسته

**اهداف ویژه جلسه چهارم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* سیگنالهای گسسته رابر حسب نمونه هاي واحد شیفت یافته، بیان کند.
* پاسخ پله واحد را شرح دهد.

**هدف کلی جلسه پنجم:** آشنایی با توابع ویژه

**اهداف ویژه جلسه پنجم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* بتواند نماییهاي مختلط به عنوان توابع ویژه سیستمها محاسبه کند.

**هدف کلی جلسه ششم:** آشنایی با سری فوریه

**اهداف ویژه جلسه ششم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* سری فوریه سیگنالهای متناوب را محاسبه کند.
* پدیده گیبس را توضیح دهد.

**هدف کلی جلسه هفتم:** آشنایی با سری فوریه پیوسته و گسسته در زمان

**اهداف ویژه جلسه هفتم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* تفاوت سری فوریه پیوسته و گسسته در زمان را شرح دهد

**هدف کلی جلسه هشتم: آشنایی با** سری فوریه در سیستمهای LTI

**اهداف ویژه جلسه هشتم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* پاسخ فرکانسی سیستمهای LTI را توضیح دهد.

**هدف کلی جلسه نهم:**  آشنایی با تبدیل فوریه

**اهداف ویژه جلسه نهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* با ذکر مثالهایی از تبدیل فوریه، تبدیل فوریه سیگنالهاي پریودیک و خصوصیات تبدیل فوریه انها را تبیین کند.

**هدف کلی جلسه دهم:** آشنایی با خاصیت کانولوشن تبدیل فوریه پیوسته در زمان

**اهداف ویژه جلسه دهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* کانولوشن تبدیل فوریه پیوسته در زمان، پاسخ فرکانسی سیستمهاي خطی و خاصیت ضرب و رابطه پارسوال، تبدیل فوریه گسسته در زمان را شرح دهد.

**هدف کلی جلسه یازدهم:**  آشنایی با دوگانی در سري فوریه و تبدیل فوریه

**اهداف ویژه جلسه یازدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* رابطه دوگانی سري فوریه و تبدیل فوریه، دامنه/فاز را با ذکر مثال معرفی کند.

**هدف کلی جلسه دوازدهم:** آشنایی با فیلترهای فاز خطی و غیرخطی

**اهداف ویژه جلسه دوازدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* تفاوت فیلترهای فاز خطی و غیرخطی و نحوه استفاده از آنها در یک سیگنال گسسته را توضیح دهد.

.**هدف کلی جلسه سیزدهم:** آشنایی با مفهوم نمونه گیری

**اهداف ویژه جلسه سیزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* آنالیز نمونه گیري در حوزه فرکانس را انجام دهد.
* مفهوم نمونه گیري پریودیک از یک سیگنال را بیان کند.
* مفاهیم تئوري نمونه گیري ،نرخ نایکویست، در حوزه زمان و درونیابی را شرح دهد.

**هدف کلی جلسه چهاردهم:** آشنایی با تداخل

**اهداف ویژه جلسه چهاردهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* مثالهایی از ارتباط نمونه گیری و تداخل را ذکر کند.

**هدف کلی جلسه پانزدهم:** تبدیل لاپلاس

**اهداف ویژه جلسه پانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* کلیه مفاهیم مربوط به تبدیل لاپلاس را بیان کند.

**هدف کلی جلسه شانزدهم:** تبدیل Z

**اهداف ویژه جلسه شانزدهم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد:**

* کلیه مفاهیم مربوط به تبدیل z را بیان کند.

**منابع:**

* A.V. Oppenheim, A.S. Willsky; “Siganals and Systems”; Second Edition; Prentice Hall
* [Vinay K. Ingle](https://www.amazon.com/Vinay-K.-Ingle/e/B001IOFFS4/ref=dp_byline_cont_book_1)  ),‎ [John G. Proakis](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=John+G.+Proakis&search-alias=books&field-author=John+G.+Proakis&sort=relevancerank) , "Digital Signal Processing Using MATLAB", 3rd Edition

**روش تدریس: سخنرانی، بحث در گروههای کوچک و تمرین و تکلیف**

**وسایل آموزشی :** پاور پوینت،پروژکتور، ماژیک و وایت برد تصاویرآموزشی، اسلاید آموزشی،فیلم آموزشی

**سنجش و ارزیابی:** ارزشیابی تراکمی با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. دانشجو در این واحد ملزم به ارایه سمینار در یکی از موضوعات ارایه شده توسط استاد میباشد و درصدی از نمره نهایی به ارایه سمینار اختصاص میابد.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| آزمون | روش | سهم از نمره کل | تاریخ | ساعت |
| کوییز | ---- | 10% | اواخر فروردین، اردیبهشت، خرداد 97 | 13 |
| امتحان میان ترم | جزوه باز- جزوه بسته | 30% | اردیبهشت 97 | 13 |
| آزمون پایان ترم | جزوه بسته | 50% | تیر 97 | 13 |
| حضور فعال در کلاس | مشارکت در بحث و ارایه تکالیف | 10% | ----- | ----- |

**مقررات کلاس:**

* عدم استفاده از تلفن همراه
* عدم غیبت غیرموجه
* حضور به موقع و عدم ترک کلاس

نام و امضای مدرس: دکتر میثم سیاه منصوری نام و امضای مدیر گروه: دکتر محمود امیری

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل: 1/12/1396 تاریخ ارسال:

آیا طرح درس برای اولین بار تدوین شده بله□ خیر ■ تایید مدیرگروه و امضا: دکتر محمود امیری

جدول زمانبندی درس پردازش سیگنالهای دیجیتال

ساعت 8 لغایت 12 روزهای چهارشنبه نیمسال اول 97-98

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| جلسه | موضوع | مدرس |
| 1 | مفاهیم و ابزارهای ریاضی پردازش سیگنال ها و تحلیل سیستم ها  تعاریف، خواط و تقسیم بندی های کلی | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 2 | سیگنال های پیوسته زمان و گسسته زمان  نمایش ریاضی -ضربه و پله  متناوب، نمائی مختلط ، توان و انرژی | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 3 | سیستم های خطی و تغییرناپذیر بازمان | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 4 | پاسخ ضربه -مفهوم کانولوشن  خواص پاسخ ضربه -توصیف بوسیله معادلات تفاضلی و دیفرانسیل | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 5 | سری فوریه سیگنالهای متناوب  اهمیت نمایش در محاسبه پاسخ سیستم های LTI | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 6 | سیگنالهای زمان پیوسته  سیگنالهای زمان گسسته | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 7 | همگرایی سری فوریه  خواص نمایش سری فوریه | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 8 | امتحان میان ترم | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 9 | تبدیل فوریه پیوسته زمان  تعریف -همگرائئ -خواص  تحلیل سیستم های توصیف شده با معدلات تفاضلی با ضرائب ثابت | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 10 | تبدیل فوریه گسسته زمان  تعریف -همگرائئ -خواص  تحلیل سیستم های توصیف شده با معدلات تفاضلی با ضرائب ثابت | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 11 | اثر دوگانی | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 12 | نمونه برداری:  قضیه -فرم های ایده آل و غیر ایده آل  پدیده تداخل طیفی -بازسازی | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 13 | اثر تداخل | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 14 | فیلترهای فاز خطی و غیرخطی | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 15 | تبدیل لاپلاس | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 16 | تبدیل Z | دکتر میثم سیاه منصوری |
| 17 | ارایه سمینارها | دانشجویان |