



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه اصفهان

مشخصات کلی و برنامه دروس دوره

کارشناسی ارشد مهندسی برق گرایش سیستم های الکترونیک دیجیتال (Electrical Engineering-Digital Electronic systems)

دانشکده فنی و مهندسی گروه مهندسی برق

مصوب چهارمین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۱۴۰۱/۴/۵





دانشگاه اصفهان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه مهندسی برق

مشخصات کلی و برنامه دروس دوره

کارشناسی ارشد مهندسی برق گرایش سیستم های الکترونیک دیجیتال
(Electrical Engineering-Digital Electronic systems)





مشخصات کلی برنامه درسی	۵
۱- مقدمه	۶
۲- اهداف	۶
۳- اهمیت و ضرورت	۶
۴- نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان	۶
۵- تعداد و نوع واحدهای درسی	۷
جدول عناوین و مشخصات دروس	۸
جدول ۱: جدول نوع دروس	۹
جدول ۲: دروس تخصصی	۱۰
جدول ۳: دروس اختیاری	۱۱
جدول ۴: دروس جبرانی	۱۲
ویژگیهای هریک از دروس (هدف و سرفصل دروس)	۱۳
دروس تخصصی	۱۴
ریزپردازنده پیشرفته	۱۵
مدارهای مجتمع خیلی فشرده	۱۷
پردازش تصویر	۱۹
مدارهای واسط	۲۱
یادگیری عمیق	۲۳
زبان های توصیف سخت افزار	۲۴
اصول و روش تحقیق	۲۵
سمینار	۲۷
دروس اختیاری	۲۸
الکترونیک دیجیتال پیشرفته	۲۹
شبکه های عصبی	۳۰
پردازش پیشرفته تصاویر دیجیتال	۳۱





- سیستم‌های رادار ۳۵
- هوش محاسباتی ۳۶
- سیستم‌های نهفته ۳۸
- تشخیص و تحمل خرابی ۴۰
- شبکه های انتقال داده ۴۲
- معماری کامپیوتر پیشرفته ۴۳
- یادگیری ماشین ۴۵
- بازشناسایی الگو ۴۷
- سیستم‌های رادار پیشرفته ۴۸
- پیوست** ۵۰
- جدول تطبیقی دروس تخصصی ۵۲
- جدول تطبیقی دروس اختیاری ۵۳





دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی برق

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی مهندسی برق گرایش سیستم های الکترونیک دیجیتال





۱- مقدمه

در راستای تحقق اهداف کلی برگزاری دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق- سیستم های الکترونیک دیجیتال و نظر به تجارب حاصله در دوره های پیشین، لزوم بازنگری در برنامه ریزی دروس این دوره احساس می گردد. بنابراین مجموعه حاضر با هدف ایجاد منبعی مناسب برای برنامه های آموزشی و پژوهشی دوره کارشناسی تحصیلات تکمیلی ارشد برق- الکترونیک دیجیتال تهیه شده است. در این مجموعه ضمن تفکیک دروس در مجموعه های تخصصی و اختیاری، برای هر درس تعداد واحد نظری یا عملی، دروس پیش نیاز و هم زمان نیز مشخص شده است. امید است تهیه این مجموعه گامی مؤثر در دستیابی بهتر و کاملتر دانش آموختگان این دوره به اهداف تعیین شده باشد تا بتوانند قابلیت های خود را در مراکز و صنایع مختلف به کار برند.

۲- اهداف

به طور کلی دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق- سیستم های الکترونیک دیجیتال به تکمیل دروس نظری و امور پژوهشی در زمینه الکترونیک (الکترونیک دیجیتال، پردازش سیگنال و ...) می پردازد. دروس پیش بینی شده به همراه تعداد واحدی که برای تحقیقات و پژوهش در نظر گرفته می شود به گونه ای است که دانش آموختگان این دوره هم قابلیت فعالیت در مراکز صنعتی درگیر با مسائل الکترونیک مانند صنایع الکترونیک ایران (صا ایران)، نیروگاه های برق، مجتمع فولاد مبارکه، پتروشیمی و ذوب آهن اصفهان و ... را داشته و هم بتوانند با ادامه تحصیلات آکادمیک به امور آموزشی و پژوهشی بپردازند.

۳- اهمیت و ضرورت

طراحی مدارات و سیستم های دیجیتال و مباحث مرتبط با آن جزء لاینفک دنیای مدرن امروزی می باشد. با توجه به فراگیر بودن مباحث مرتبط با این تخصص و تکنولوژی بالای سیستم های مرتبط با آن، در زمینه الگوریتم های پردازشی و سخت افزارهای محاسباتی دیجیتال تربیت متخصصین ضروری به نظر می رسد.

۴- نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان

دانشجویان با گذراندن دروس و همچنین انجام پژوهش در این گرایش، ضمن انجام فعالیتهای آموزشی، پژوهشی و تحقیقاتی مربوط به طراحی مدارها و سیستم های دیجیتال، توانایی لازم برای ایجاد خلاقیت و انجام فعالیتهای مهندسی و عملی را در صنعت نیز بدست خواهند آورد.





۵- تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحد در نظر گرفته شده برای دوره کارشناسی ارشد برق- الکترونیک دیجیتال برابر ۲۹ واحد می‌باشد (علاوه بر دروس جبرانی) که طبق جدول (۱) شامل دروس تخصصی (۱۴ واحد)، اختیاری (۹ واحد) و پایان نامه کارشناسی ارشد (۶ واحد) می‌باشد.





فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس





دانشکده فنی مهندسی
گروه مهندسی برق

جدول ۱: جدول نوع دروس

ردیف	نوع واحد درسی	تعداد واحد
۱	تخصصی	۱۴
۲	اختیاری	۹
۳	پایان نامه	۶
	جمع	۲۹





جدول ۲: دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	ریزپردازنده پیشرفته	۳		۴۸		اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر
۲	پردازش تصویر	۳		۴۸		پردازش سیگنال های دیجیتال
۳	مدارهای مجتمع خیلی فشرده (VLSI)	۳		۴۸		---
۴	زبان های توصیف سخت افزار	۳		۴۸		---
۵	مدارهای واسط	۳		۴۸		---
۶	یادگیری عمیق	۳		۴۸		---
۷	اصول و روش تحقیق	۱		۱۶		---
۸	سمینار	۱		۱۶		---
	جمع کل	۱۴		۲۲۴		

از بین دروس بندهای ۱ تا ۶، اخذ حداقل چهار درس الزامی است. اخذ دروس بند ۷ و ۸ الزامی است.





جدول ۳: دروس اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	معماری کامپیوتر پیشرفته	۳		۴۸		---
۲	تشخیص و تحمل خرابی	۳		۴۸		---
۳	سیستم های نهفته	۳		۴۸		---
۴	الکترونیک دیجیتال پیشرفته	۳		۴۸		---
۵	شبکه های انتقال داده	۳		۴۸		---
۶	شبکه های عصبی	۳		۴۸		---
۷	سیستم های رادار	۳		۴۸		---
۸	هوش محاسباتی	۳		۴۸		---
۹	پردازش پیشرفته تصاویر دیجیتال	۳		۴۸		پردازش تصویر
۱۰	بازشناسایی الگو	۳		۴۸		---
۱۱	یادگیری ماشین	۳		۴۸		---
۱۲	سیستم های رادار پیشرفته	۳		۴۸		سیستم های رادار
۱۳	مباحث ویژه در الکترونیک دیجیتال ۱	۳		۴۸		---
۱۴	مباحث ویژه در الکترونیک دیجیتال ۲	۳		۴۸		---
۱۵	دروس تخصصی انتخابی باقی مانده	۶		۹۶		---
۱۶	اخذ دو درس از دروس تحصیلات تکمیلی رشته های مرتبط	۶		۹۶		---
	جمع کل	۹		۱۴۴		





جدول ۴: دروس جبرانی

پیش نیاز یا هم نیاز	تعداد ساعات		تعداد واحد		نام درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		
---		۶۴		۴	اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر	۱
---		۴۸		۳	پردازش سیگنال های دیجیتال	۲
		-		-	جمع کل	





فصل سوم

ویژگیهای هر یک از دروس (هدف و سرفصل دروس)





دروس تخصصی





ریزپردازنده پیشرفته

(Advanced Microprocessors)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: اصول میکرو کامپیوتر و میکرو کنترلر

هدف درس:

تبیین و تحلیل ساختار و تحولات ریزپردازنده های پیشرفته (تقابل RISC و CISC) و سیستم های مبتنی بر آنها با تاکید بر ماشین های RISC، بررسی سلسله مراتب حافظه و سنجش کارایی عملکرد کامپیوترها.

رئوس مطالب:

- ساختار و اجزا میکرو کامپیوتر با تاکید بر عملکرد میکروپروسور
- اصول ریزپردازنده های پیشرفته
- انواع بسته بندی مدارات مجتمع، متداول در ریزپردازنده های پیشرفته
- معماری دستورالعمل ها و CPU (RISC در مقابل CISC)
- بررسی موردی یک نمونه RISC: هسته ARM7 (نقشه حافظه و کنترل کننده آن، ثبات ها و دستورات اسمبلی، روشهای آدرس دهی و حالات عملکردی، برنامه نویسی اسمبلی)
- ارزیابی و درک کارایی سیستم های کامپیوتر
- سلسله مراتب حافظه و حافظه نهان
- پردازش موازی به منظور تسریع در اجرا (Pipeline, Super Scalar, VLIW, SIMD, MIMD)
- بررسی نمونه هایی از CISC: با تاکید بر IA32 و پردازش موازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-





منابع اصلی:

- 1- N.C. Sendhilkumar, C. Senthilkumar, M. Deivakani, "Advanced Microprocessor and Microcontroller: Architecture, ARM, CORTEX, OMAP", LAP LAMBERT Academic Publishing, 2021.
- 2- M. Shafivulla, M.A. Naqvi, G.V. Kumar, "Microprocessors and Microcontrollers", LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018.
- 3- M.A. Mazidi, S. Naimi, S. Naimi, Sh. Chen, "ARM Assembly Language Programming & Architecture", 2nd Edition, MicroDigitalEd.com, 2016.

منابع فرعی:

- 1- D.A. Paterson, J.L. Hennessy, "Computer Organization and Design MIPS Edition: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann; 5th ed., 2013.
- 2- Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual, Volume 1: Basic Architecture, Intel, 2016.

۳- پ. معلم، م. وفایی، ی. فرهادی، میکروکنترلرهای ARM خانواده AT91SAM7 در طراحی سیستم های جاسازی شده، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۱.





مدارهای مجتمع خیلی فشرده (VLSI)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: -

هدف درس: فراگیری مبانی طراحی در سطح ترانزیستور و تحلیل رفتار قطعات اصلی در سیستم های دیجیتال

رئوس مطالب:

- معرفی مفاهیم پایه سیستم های دیجیتال
- رفتار استاتیک گیت های پایه
- رفتار دینامیک گیت های پایه و توان دینامیک
- محاسبه و مدلسازی تاخیر در گیت های دیجیتال
- منطق پویا
- تکنیک های پیاده سازی مدارهای ترکیبی
 - منطق CMOS
 - منطق ترانزیستور عبور و مالتی پلکسر
 - آرایه های قابل برنامه ریزی
- تکنیک های پیاده سازی حافظه ها و مدارهای ترتیبی
- بهبود سرعت در المان های پردازشی پایه جمع کننده و ضرب کننده
- بهینه سازی توان مصرفی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

منابع اصلی:

1- Weste, Harris "CMOS VLSI Design, A Circuit and System Perspective", Addison Wesley, 4th edition, 2010.





دانشکده فنی مهندسی

گروه مهندسی برق

2- J. Rabaey, A. Chandrakasan, B. Nikolic, "Digital Integrated Circuits, A design perspective" 2nd Edition, Prentice Hall, 2003.

3- R. Jacob Baker, "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation" Wiley-IEEE Press, 4th edition, 2019.





پردازش تصویر

(Image Processing)

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: + توجیه در صورت نیاز به حل تمرین: درس تا حدودی ریاضی است و برای درک بهتر مطالب درسی، تمرین های متنوع کامپیوتری و غیره مطرح می شود.	تعداد واحد نظری: ۳
پیشنیاز: پردازش سیگنال های دیجیتال	نوع درس: تخصصی

هدف درس:

تبیین و تحلیل مفاهیم تئوری موضوع پردازش تصاویر دیجیتال و پیاده سازی و ارزیابی الگوریتم های آن در یک محیط برنامه نویسی مناسب

رئوس مطالب:

- مقدمه، پردازش تصاویر دیجیتال، تاریخچه و حوزه های مختلف به کارگیری آن با توجه به طیف الکترومغناطیسی.
- اصول تصاویر دیجیتال، اجزا درک بصری، انواع تصویر بردارها، نمونه برداری و کوانتیزه کردن تصاویر، تقسیم بندی عملگرهای پردازش تصاویر.
- بهبود کیفیت تصاویر دیجیتال در حوزه مکان، تبدیلات سطوح خاکستری، پردازش بر مبنای هیستوگرام، عملگرهای ریاضی و منطقی، اصول فیلترهای مکانی، فیلترهای مکانی هموارساز (smoothing) و برجسته ساز (sharpening)
- بهبود کیفیت تصاویر دیجیتال در حوزه فرکانس، تبدیل فوریه گسسته دو بعدی، پیاده سازی فیلتر در فضای فرکانس، فیلترهای هموارسازی و برجسته سازی در فضای فرکانس، فیلتر هم ریختی، پیاده سازی تبدیل فوریه دو بعدی.
- بازیابی تصویر، مدلی برای فرایند بازیابی، مدل های نویز در پردازش تصاویر، بازیابی تصویر در حضور نویز، بازیابی تصویر با تخمین توابع تخریب کننده، تبدیلات هندسی.
- پردازش تصاویر مبتنی بر ریخت شناسی، اصول عملگرهای ریخت شناسی، فرسایش و اتساع، عملگرهای باز و بسته کردن، بعضی از الگوریتم های اصلی مبتنی بر ریخت شناسی.
- تقطیع تصویر، آشکارسازی انواع ناپیوستگی ها، انواع لبه یاب ها، پیوند لبه ها، تقطیع بر مبنای آستانه گذاری، تقطیع بر مبنای نواحی.

روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, S.L. Eddins, "Digital Image Processing using MATLAB", 3rd Edition, Gatesmark Publishing, 2020.
- 2- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, "Digital Image Processing", 4th Edition, Pearson, 2018.
- 3- G. Gimel'farb, P. Delmas و "Image Processing and Analysis: A Primer (Primers in Electronics and Computer Science)", WSPC (Europe), 2018.

منابع فرعی:

- 1- R. Szeliski, "Computer Vision, Algorithms and Applications", 2nd Edition, Springer, 2022.
- 2- W.K. Pratt, "Digital Image Processing", 4th Edition, Wiley-Interscience, 2007.
- 3- R. Jain, K. Katsuri, B.G. Schunk, "Machine Vision", McGraw Hill, 1995.





مدارهای واسط (Interfacing Circuits)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: -

هدف درس:

شناخت و استفاده از انواع مدارهای واسط دیجیتال قابل استفاده در میکرو کامپیوترها و کامپیوترهای صنعتی و شخصی متداول

رئوس مطالب:

- مروری بر جایگاه مدارهای واسط در میکرو کامپیوترها و کامپیوترهای صنعتی متداول
- انواع ارتباطات و پروتکل های موازی و سری و مدارات واسط آنها
- انواع باس ها: نحوه کارکرد، سیگنالها و کاربردشان، مدهای انتقال، دستورات مرتبط، کاربردهای واقعی
- انواع ادوات ذخیره سازی اطلاعات: ساختار، محاسبات زمان دسترسی، فرمتهای کدگذاری، فرمتهای فیزیکی و منطقی، اتصالات در انواع ادوات ذخیره سازی، ساختار داخلی در سطح واسط
- پروتکل USB: اهداف، ویژگی ها، واسط فیزیکی USB، سیگنالها، پروتکل، انجام و کنترل انتقال، کدگذاری داده
- واسط های کاربری شامل نمایشگرهای صفحه ی کلید، چاپگر، موس: خواندن یا نوشتن، اطلاعات و همچنین سیگنالهای کنترلی، نحوه راه اندازی، امکانات سخت افزاری و نرم افزاری به منظور راه اندازی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-





منابع اصلی:

- 1- F. Zhang, High-speed Serial Buses in Embedded Systems, Springer, 2020.
- 2- J. Axelson, USB Complete: The Developer's Guide, 5th Edition, Lakeview Research, 2015.
- 3- L. B. Das, The x86 Microprocessors: 8086 to Pentium, Multicores, Atom and the 8051 Microcontroller, Programming and Interfacing, 2nd Edition, Pearson, 2014.

منابع فرعی:

- 1- J. Axelson, Serial Port Complete: COM Ports, USB Virtual COM Ports, and Ports for Embedded Systems, 2nd Edition, Lakeview Research, 2007.

۲- پ. معلم، م. وفایی، ی. فرهادی، "میکروکنترلرهای ARM خانواده AT91SAM7 در طراحی سیستم‌های جاسازی شده" ویرایش اول، انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۱.





یادگیری عمیق (Deep Learning)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: -

هدف درس: فراگیری مبانی شبکه های عصبی عمیق و نحوه آموزش آنها و رفع چالشها، تبیین و تحلیل انواع شبکه های عصبی عمیق پر کاربرد

رئوس مطالب:

- آشنایی با مفهوم یادگیری ماشین و شبکه های عصبی
- شبکه های عصبی چند لایه و آموزش آنها
- کلاس بندی با شبکه های عصبی
- بهینه سازهای شبکه های عصبی
- شبکه های عصبی کانولوشنی
- Variational AutoEncoder و AutoEncoder
- شبکه های عصبی بازگشتی (RNN)
- شبکه های عصبی GAN
- روشهای بهبود کارایی شبکه های عمیق برای کاربرد بینایی ماشین

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

منابع اصلی:

- 1- F. Chollet, Deep Learning with python, Second Edition, Manning Publications, 2021.
- 2- Phil Kim, "MATLAB Deep Learning, With Machine Learning, Neural Networks and Artificial Intelligence," Apress, Berkeley, CA, 2017.
- 3- Charu C. Aggarwal, Neural Networks and Deep Learning, Springer Nature 2018





زبان های توصیف سخت افزار (Hardware Description Language)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: -

هدف درس: فراگیری زبان توصیف سخت افزار VHDL به منظور کدنویسی برای FPGA

رئوس مطالب:

- معرفی VHDL و ساختار کد نویسی توصیف سخت افزار
- انواع داده ها و عملگرها
- ساختار کد نویسی موازی و سری
- کد نویسی توابع و زیر سیستم ها
- آشنایی با ساختار FPGAها (از ابتدا تا مدل های امروزی)
- برنامه نویسی عملی برای FPGA و مراحل پروگرام کردن
- آشنایی با برخی IP-Core های پر کاربرد و برنامه نویسی عملی برای کار با آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

منابع اصلی:

- 1- Volnei A. Pedroni, "Circuit Design with VHDL, third edition", MIT Press, 2020.
- 2- P. J. Ashenden, "The Designer's Guide to VHDL, Third Edition," Morgan Kaufmann, 2008.
- 3- Zainalabedin Navabi, VHDL: Analysis and Modeling of Digital Systems, 2nd Edition, McGraw-Hill, 1998





اصول و روش تحقیق

(Research Methodology)

تعداد واحد نظری: ۱	تعداد واحد عملی: — حل تمرین: —
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: —

هدف درس:

کسب مهارت در اصول و روشهای انجام تحقیق، اصول تهیه انواع ارائه های نوشتاری، مسائل مطرح در اجرای انواع ارائه های گفتاری و معرفی ابزارهای مربوطه

رئوس مطالب:

- نحوه و اصول انجام تحقیق علمی
 - آشنایی با انواع مدارک علمی قابل استناد (انواع مقالات (علمی، مروری، نامه ای)، مقالات مجله، مقالات کنفرانسی)
 - آشنایی با جستجوی مدارک علمی
 - اعتبار سنجی مدارک علمی
- اصول ارائه شفاهی مطالب علمی
 - اصول اساسی در سخنرانی و ارائه مطالب
 - نحوه تهیه اسلاید
- اصول ارائه کتبی مطالب علمی
 - اصول کلی نگارش متون
 - اصول نوشتن پروپوزال، مقاله و پایان نامه
- اخلاقیات در انتشارات علمی
- آشنایی با انجمنهای علمی و همایشهای مختلف در حوزه تخصصی
- معرفی نرم افزارهای کاربردی (Word, power point, excel, visio, endnote, ...)

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
—	—	+	+





منابع اصلی:

- ۱- م. روحانی رانکوهی، شیوه ارائه مطالب علمی - فنی، انتشارات جلوه، ۱۳۹۲.
- ۲- ح. لسانی، روش تحقیق در فنی و مهندسی و علوم تجربی، انتشارات قائم، ۱۳۹۴.





سمینار (Seminar)

تعداد واحد نظری: ۱	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیشنیاز: -

هدف درس:

آموزش انجام یک پژوهش علمی و ارائه گزارش کتبی و شفاهی در مورد موضوع پژوهش

رئوس مطالب:

دانشجویان باید بر روی یک موضوع که می‌تواند در خصوص موضوعات تحقیقاتی مختلف که در زمینه الکترونیک دیجیتال باشد تحقیق نموده و ضمن آشنایی و انجام مراحل یک تحقیق، گزارشی در این مورد تهیه و سپس طی جلسه‌ای با سخنرانی آن را ارائه نمایند.

روش ارزیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
-	-	-	+





دروس اختیاری





الکترونیک دیجیتال پیشرفته (Advanced Digital Electronics)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

بررسی چالش های کوچکسازی مدارهای دیجیتال کم توان و کارا بر مبنای نگرش به افزاره های نانو متری.

رئوس مطالب:

- عملکرد و محدودیت ترانزیستورهای نانو متریک
- یادآوری طراحی مدارات منطقی ترانزیستوری
- اجزای توان
- کوچک سازی
- جریان نشتی و مدلها و ریشه های فیزیکی آن
- قابلیت اطمینان
- تغییرات در پروسه ساخت
- مسایل زمانبندی
- بهینه سازی توامان سرعت پردازش و توان
- طراحی کم توان در سطح سخت افزاری
- حافظه های نیمه هادی
- حافظه های کم توان و مسایل ویژه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+





بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- D. Weste, D. Haris, "CMOS VLSI Design: A circuits and systems perspective", 4th ed., Addison Wesley, 2010.
- 2- J. M. Rabaey, et al, "Digital Integrated Circuits", 2nd ed., Prentice- Hall, 2004.
- 3- R. Jacob Baker, "CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation" Wiley-IEEE Press, 4th edition, 2019.





شبکه های عصبی (Neural Networks)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

تبیین و تحلیل انواع شبکه‌های عصبی و کاربردهای هریک به همراه توانایی‌ها و محدودیت انواع شبکه‌های عصبی

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر شبکه‌های مصنوعی، شبکه‌های عصبی بیولوژی، ساختار نرون بیولوژیکی، انتقال پالس عصبی، ساختار شبکه عصبی مغز، شبکه عصبی مصنوعی، مدل‌سازی ریاضی نرون، توابع تحریک، ساختارهای مختلف، مدل‌سازی یادگیری در شبکه‌های عصبی مصنوعی، بازشناسی الگو، تعاریف، ساختار کلی سیستم بازشناسی الگو، انواع روش های آن.
- پرسپترون تک لایه، ساختار اصلی، قانون یادگیری در حالت الگو به الگو و دسته‌ای، محدودیت‌ها، مثال‌ها.
- شبکه‌های عصبی انجمنی، تعاریف، یادگیری هب در حالت بدون ناظر، یادگیری هب در حالت با ناظر و آنالیز آن، یادگیری مبتنی بر کمینه سازی خطا.
- شبکه‌های عصبی رقابتی، شبکه عصبی همینگ، یادگیری رقابتی و مشکلات آن، نگاهت خود سازمانده، شبکه عصبی کوهنن.
- شبکه عصبی های عصبی بازگشتی، مدل هاپفیلد گسسته و عملکرد آن به عنوان حافظه انجمنی، مفهوم انرژی، قانون یادگیری، مثال‌ها.
- مبانی کمینه سازی، انواع نقاط بهینه، بررسی توابع درجه دوم، الگوریتم تندترین کاهش و مثال‌ها، شبکه عصبی آدالین، حل تحلیلی، یادگیری LMS به صورت الگو به الگو و دسته ای، مثال‌ها و محدودیت‌ها.
- شبکه‌های عصبی پرسپترون چند لایه، ساختار اصلی توانایی‌ها، پس انتشار خطا در حالت الگو به الگو و دسته‌ای، مثال‌ها، محدودیت‌های یادگیری مبتنی بر پس انتشار خطا، الگوریتم‌های یادگیری بهبود یافته، تقریب توابع، تعیین ساختار، تعمیم پذیری.
- شبکه های عصبی عمیق و یادگیری در آنها، شبکه های پیچشی و کاربردها، مثال هایی از انواع شبکه های عصبی عمیق متدوال.





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- K. Thippeswamy, "Artificial Neural Network: Incorporating Optimized Algorithm", LAP LAMBERT Academic Publishing, 2021.
- 2- F.M. Salem, "Recurrent Neural Networks: From Simple to Gated Architectures", Springer, 2022.
- 3- B. Mehlig, "Machine Learning with Neural Networks: An Introduction for Scientists and Engineers", New edition, Cambridge University Press, 2021.
- 4- C.C. Agarwal, "Neural Networks and Deep Learning: A Textbook", Springer, 2018.

منابع فرعی:

- 1- D. Graupe, "Principles of Artificial Neural Networks, Advanced Series in Circuits and Systems", Vol. 6, World Scientific, 2007.
- 2- S. Haykin, "Neural Networks: A Comprehensive Foundation", 3rd Edition, Pearson Education, 2009.

۳- م. ب. منهج، مبانی شبکه های عصبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ دوازدهم، ۱۳۹۷.





پردازش پیشرفته تصاویر دیجیتال (Advanced Digital Image Processing)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: پردازش تصویر

هدف درس:

تبیین مفاهیم پیشرفته در موضوع پردازش تصاویر دیجیتال و پیاده سازی و ارزیابی الگوریتم‌های آن

رئوس مطالب:

- مروری بر پردازش تصاویر دیجیتال.
- معیار های ارزیابی کمی و کیفی تصویر (Quality Assessment): SNR، MES، PSNR و SSIM
- بازیابی تصاویر در حضور نویز (Restoration): فیلتر وینر، فیلتر حداقل خطای مربعی مقید، فیلترهای تطبیقی برای کاهش اثر تداخل تناوبی.
- تصاویر چند طیفی (Multi Spectrum) و رنگی (Color): اصول تصاویر چند طیفی، پردازش های گوناگون تصاویر چند طیفی، اصول رنگ و بازسازی آن، مدل‌های رنگ، پردازش تصاویر رنگی.
- پردازش تصویر مبتنی بر تفکیک پذیری چندگانه (Multi Resolution): لزوم بکارگیری، هرم تصویر مبتنی بر تبدیلات گوسی و هار، توسعه به تفکیک پذیری چندگانه، تبدیلات موجک یک بعدی و دو بعدی، موجک بسته‌ای.
- فشرده سازی تصویر (Compression): اصول فشرده سازی، مدل های فشرده سازی تصویر، تئوری اطلاعات، فشرده سازی بدون اتلاف، فشرده سازی با اتلاف، معرفی استاندارد JPEG و JPEG2000
- پنهان نگاری داده در تصویر و ویدیو (Watermarking): استگانوگرافی، واترمارکینگ و پنهان نگاری داده و تقسیم بندی روشهای آن، کاربردهای مربوطه، انواع حملات، مقاومت و کیفیت تصویری، معرفی چند نمونه الگوریتم.
- تطابق تصاویر (Matching): تطابق تصاویر و مقاومت نسبت به تغییرات، استخراج ویژگی های مقاوم به تغییرات، استخراج توصیفگر های مقاوم، تطابق توصیفگرها، مثال ها کاربردها.
- تثبیت تصاویر (Registration): تعریف تثبیت تصاویر و کاربردها، روش های مختلف، تبدیلات هندسی متداول و الگوریتم های محاسبه پارامترهای آن.





روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, "Digital Image Processing", 4th Edition, Pearson, 2018.
- 2- R.C. Gonzalez, R.E. Woods, S.L. Eddins, "Digital Image Processing using MATLAB", 3rd Edition, Gatesmark Publishing, 2020.
- 3- R. Szeliski, "Computer Vision, Algorithms and Applications", 2nd Edition, Springer, 2022.
- 4- W.K. Pratt, "Digital Image Processing", 4th Edition, Wiley-Interscience, 2007.

منابع فرعی:

- 1- M. Barni, F. Bartolini, "Watermarking Systems Engineering: Enabling Digital Assets Security and Other Applications", CRC Press, 1st Edition, 2004.
- 2- M. Nixon, A. Aguado, "Feature Extraction and Image Processing", Academic Press, 2008.
- 3- W.E. Synder, H. Qi, "Machine Vision", Cambridge University Press, 2004.
- 4- R. Jain, K. Katsuri, B.G. Schunk, "Machine Vision", McGraw Hill, 1995.





سیستمهای رادار (Radar Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس

بیان دقیق اصول حاکم بر سیستمهای راداری، ساختار رادارهای مختلف، روشهای آشکارسازی و پردازش در رادارها، مدل سازی سیگنالهای راداری و کلاتر

رئوس مطالب

- مفاهیم اولیه رادار و معادله رادار (رادار پالسی ساده)
- ساختار رادارهای پالسی
- مدل سازی اهداف و کلاترها
- سطح مقطع راداری
- حذف کلاتر و پردازشهای MTI
- رادار CW
- رادار ردیاب (tracking)
- فیلتر منطبق و تابع ابهام و آشکارسازی
- فشرده سازی پالس

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه و تحقیق
+	+	+	+

منابع اصلی

1. M. Skolnik, "Introduction to radar", 3rd Ed., MC Graw Hill, 2002.
2. H. Rahman, "Fundamental principals of Radar", 1st Ed., CRC Press, 2019.
3. M. Jankiraman, "FMCW Radar Design", Artech House, 2018
4. F.E. Nathanson "Radar Design Principles: signal processing and environment", 2nd Ed., Scitech, 1999.





هوش محاسباتی

(Computational Intelligence)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: -
	پیشنیاز: -

هدف درس:

بررسی انواع شبکه‌های عصبی، روش‌های فازی، الگوریتم‌های ژنتیک و برخی دیگر از الگوریتم‌های هوشمند و کاربرد آنها در مدلسازی و کنترل سیستم‌های پیچیده

رئوس مطالب:

- شبکه‌های عصبی شامل: مقدمه‌ای بر شبکه‌های عصبی بیولوژی و مصنوعی، ساختار شبکه‌های عصبی مصنوعی.
- شناسایی الگو، پرسپترون تک لایه، شبکه‌های عصبی انجمنی.
- مبانی بهینه‌سازی عددی و روش تندترین کاهش، شبکه‌های عصبی آدالاین و یادگیری LMS، شبکه‌های عصبی چندلایه و یادگیری پس انتشار خطا.
- منطق فازی: ریاضیات فازی، تعاریف، روش‌های استنتاج فازی، روش‌های طراحی قوانین فازی، مدلسازی فازی.
- الگوریتم ژنتیک: معرفی الگوریتم ژنتیک، کاربرد الگوریتم ژنتیک در بهینه‌سازی، مانند بهینه‌سازی مجموعه‌های فازی و طراحی بهینه پارامترهای کنترل کننده‌ها.
- معرفی برخی دیگر از الگوریتم‌های هوشمند: الگوریتم‌های تکاملی، کنترل کننده احساسی، سیستم ایمنی، الگوریتم PSO، الگوریتم‌های stochastic، الگوریتم Ant colony.

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -





منابع اصلی:

- 1- J.M. Keller, D. Liu, D. B. Fogel, "Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation", IEEE Press Series on Computational Intelligence, 2016.
- 2- B. Krose, P. Smagt, "An Introduction to Neural Networks", Prentice Hall, 1996.
- 3- م. ب. منهاج، "مبانی شبکه‌های عصبی"، مرکز نشر دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، تهران، ۱۳۹۷.
- 4- L. Fausett, "Fundamentals of Neural Networks: Architectures, Algorithms and Applications", Perentice Hall, New Jersy, 1994.
- 5- S. Haykin, "Neural Networks: A Comprehensive Foundation", Prentice Hall, New Jersy, 1998.

منابع فرعی:

- 1- Li-Xin Wang, "A Course In Fuzzy Systems and Control", 1996.
- 2- R. Brooker, "Genetics: Analysis and Principles", McGraw Hill Company, 2008.
- 3- D. K. Pratihari, "Soft Computing", Alpha Science Ltd., 2007.





سیستمهای نهفته (Embedded Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

پوشش بازه وسیعی از موضوعات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و الگوریتمی در ارتباط با سیستم‌های نهفته

رئوس مطالب:

- پردازنده‌های نهفته همه منظوره و VLIW
- پردازنده‌های مختص حوزه‌های خاص: پردازنده‌های سیگنال‌های دیجیتال، پردازنده‌های شبکه
- پردازنده‌های مختص کاربردهای خاص
- پردازنده‌های قابل توسعه و قابل پیکربندی: توسعه مجموعه دستورالعمل‌ها، مدل‌سازی و تطبیق دستورالعمل
- چندپردازنده‌های نهفته: روش‌های طراحی چندپردازنده‌ها، معماری‌های چندپردازنده‌ها، روش‌های طراحی چندپردازنده‌ها با مصرف توان پایین، مدل‌های زمان‌بندی چندپردازنده‌ها
- سیستم‌های عامل نهفته: سیستم‌های عامل بلادرنگ، الگوریتم‌های تعیین‌کننده‌ی زمان‌بندی، زمان‌بندی‌های استاتیکی و دینامیکی DVSF، مدیریت حافظه، مدل حافظه
- مدل‌سازی سیستم‌های نهفته: مدل ماشین حالت، معادلات دیفرانسیل، معادلات ترکیبی، مدل عملگر، مدل جریان داده
- الگوریتم‌های طراحی و بهینه‌سازی: زمان‌بندی، تخمین حافظه و توان مصرفی، روش‌های حل مسئله با ILP، الگوریتم ژنتیک
- امنیت و قابلیت اطمینان در پردازنده‌های نهفته: مسئله‌ی ایمنی و قابلیت اطمینان، پشتیبانی وابسته به معماری برای قابلیت اطمینان و ایمنی در پردازنده‌های نهفته

روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems- A Cyber-Physical Systems Approach, Lulu.com, 2013.
- 2- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, and R. E. Rivest, Introduction to Algorithms, 3rd ed., The MIT Press, 2009.
- 3- P. Ienne and R. Leupers, Customizable Embedded Processors, Morgan Kaufmann, 2006.
- 4- J. A. Fisher, P. Faraboschi, and C. Young, Embedded Computing: A VLIW Approach to Architecture, Compilers and Tools, Morgan Kaufmann, 2004.

منابع فرعی:

- 1- J. Henkel and S. Parameswaran, Designing Embedded Processors: A Low-Power Perspective, Springer, 2007.
- 2- W. Wolf, High-Performance Embedded Computing, 2nd ed., Morgan Kaufmann Publishers, 2014.





تشخیص و تحمل خرابی Fault Detection and Tolerance

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

آموزش روشهای سخت افزاری و نرم افزاری در طراحی سیستمها و نیز مفاهیم شبکه های مقاوم در برابر خرابی و خطای نرم

رئوس مطالب:

- مفاهیم اصلی و مقدماتی: خرابی ها، خطا ها
- روشهای طراحی به منظور دستیابی به مقاومت در برابر خرابی: افزونگی سختافزاری، افزونگی اطلاعات، افزونگی زمان، افزونگی نرم افزاری
- روشهای ارزیابی: فرآیندهای پواسن، مدل‌های مارکف
- نرم افزار مقاوم در برابر خرابی
- مقاومت در برابر نقص و عیب در مدارات VLSI
- مباحث پیشرفته: خطاهای نرم شبکه های مقاوم در برابر خرابی، دیسکهای افزونه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-





منابع اصلی:

- 1- E. Dubrova, Fault-Tolerant Design, Springer, 2013.
- 2- I. Koren and C. M. Krishna, Fault Tolerant Systems, 2nd Edition, Elsevier Inc., 2020.
- 3- M. L. Shooman, Reliability of Computer Systems and Networks: Fault Tolerance, Analysis and Design, Wiley, 2002.





شبکه های انتقال داده (Data Transmission Networks)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین:
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

آموزش مبانی علمی و مفاهیم بنیادین لایه های شبکه در ارتباطات داده ها

رئوس مطالب:

- مقدمه: استفاده از شبکه های کامپیوتری، نرم افزار و سخت افزار شبکه، مدل‌های مرجع، استاندارد سازی شبکه
- لایه فیزیکی: مبانی نظری ارتباطات داده، محیط انتقال، انتقال بیسیم، سیستم تلفن، فناوریهای حلقه محلی سیستمهای تلفن همراه، سیستمهای انتقال SDH
- لایه های پیونده داده: مباحث طراحی، آشکارسازی و تصحیح خطا، پروتکل‌های اولیه، پروتکل‌های پنجره لغزان، تحلیل عملکرد نمونه های PPP و HDLC
- زیر لایه دسترسی رسانه: مسئله تخصیص کانال
- لایه شبکه: مباحث طراحی، مسیریابی، مسیریابی بیسیم، مبانی عملیاتی و الگوریتمهای کنترل ازدحام، شکل دهی ترافیک
- لایه انتقال: سرویس، اجزاء پروتکل ها TCP, UDP, RTP/RTCP

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- A. Tanenbaum, Computer Networks, 5th ed., Prentice Hall, 2010.
- 2- J. F. Kurose, K. W. Ross, "Computer Networking, A Top-Down Approach", 7th Ed., Pearson, 2017.
- 3- W. Stallings, Data and Computer Communications, 10th ed., Prentice Hall, 2013.
- 4- L. Peterson and B. Davie, Computer Networks: A Systems Approach, 5th Ed., Morgan Kaufman, 2011.



معماری کامپیوتر پیشرفته (Advanced Computer Architecture)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیشنیاز: -

هدف درس:

آموزش معماری قسمتهای مختلف پردازنده های مدرن و نحوه پیاده سازی بهینه آنها

رئوس مطالب:

- مقدمه ای بر سازمان کامپیوتر
- مروری بر زبان Verilog
- طراحی کامپیوتر براساس مجموعه دستورالعملها
- محاسبات کامپیوتر: جمع و تفریق، ضرب و تقسیم، عملیات با اعداد با ممیز شناور
- طراحی سخت افزار پردازنده، مسیر داده، کنترل کننده
- بالا بردن کارایی بوسیله خط لوله
- عملیات موازی در سطح دستورالعمل های ILP
- تسلسل حافظه ها
- تکنولوژی حافظه ها: سازمان حافظه Cache، سازمان حافظه مجازی
- سیستمهای چند پردازنده، موازی سازی
- طرحهای چند پردازهای
- پردازنده و مدارهای میانجی
- نوع و مشخصات دستگاه میانجی، پردازنده و باس جانبی، راههای پیشرفته ارتباط دهی

روش ارزیابی:



ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+



بازدید :-

منابع اصلی:

- 1- D. A. Patterson and J. L. Hennessy, Computer Organization and Design MIPS Edition: The Hardware/Software Interface, 6th ed, Morgan Kaufmann, 2020
- 2- D. A. Patterson and J. L. Hennessy, Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware Software Interface, 2nd ed, Morgan Kaufmann, 2020
- 3- J. L. Hennessy and D. A. Patterson, Computer Architecture, A Quantitative Approach, 5th ed., Morgan Kaufmann, 2011.





یادگیری ماشین (Machine Learning)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : -
نوع درس : اختیاری	حل تمرین : -
	پیشنیاز : -

هدف درس: فراگیری مبانی یادگیری ماشین و تکنیکهای مورد استفاده در هوش مصنوعی

رئوس مطالب :

- معرفی مدل‌های یادگیری، یادگیر PAC ، بعد VC
- پیشگوهای خطی
- بوستینگ (Boosting)
- انتخاب مدل و اعتبار سنجی
- مسائل یادگیری محدب
- روش کاهش گرادیان تصادفی
- ماشین بردار پشتیبان (SVM) و روش کرنل
- روش های جمعی
- روش K-means
- یادگیری تقویتی

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+





منابع اصلی :

- 1- S. Shalev-Shwartz, S. Ben-David, Understanding Machine Learning, From Theory to Algorithms, Cambridge University Press, 2014.
- 2- M. Mohri, A. Rostamizadeh, A. Talwalkar, Foundations of Machine Learning, second edition, The MIT Press, 2018
- 3- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning, 2nd ed. Springer, 2008





بازشناسایی الگو (Pattern Recognition)

تعداد واحد نظری : ۳	تعداد واحد عملی : - حل تمرین : -
نوع درس : اختیاری	پیشنیاز : -

هدف درس: تبیین روش‌های بازشناسی الگو که آمارگان ویژگی‌ها در آن اهمیت دارند. مفاهیم ریاضی بازشناسی و خوشه بندی الگو با کمک تحلیل آماری ویژگی‌ها، در این درس مطرح می‌شود.

رئوس مطالب :

- معرفی سامانه های شناسایی الگو و مفاهیم ریاضی مورد نیاز
- دسته بندی کننده ها و توابع تصمیم
- روشهای مختلف استخراج و کاهش بعد
- روشهای مختلف تخمین تابع توزیع آماری (پارامتری و غیر پارامتری)
- الگوریتم های مختلف خوشه بندی
- موضوعات پیشرفته دیگر مرتبط

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	+	+	+

منابع اصلی :

- 1- S. Theodoridis, K. Koutroumbas, "Pattern Recognition, 4th Edition" Academic Press, 2008.
- 2- M. P. Deisenroth, A. A. Faisal, "Mathematics for Machine Learning", Cambridge University Press, 2020
- 3- R.J. Schalkoff, "Pattern Recognition: Statistical, Structural And Neural Approaches", Wiley India Pvt. Ltd., 2007.





سیستم‌های رادار پیشرفته (Advanced Radar Systems)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: سیستم‌های رادار

هدف درس:

تحلیل عملکرد و بیان شیوه‌ی طراحی رادارهای پیشرفته، شامل تحلیل شیوه‌های نوین پردازش راداری و بررسی ساختار گیرنده و آنتن در رادارهای جدید و بررسی عناصر اصلی سامانه‌های راداری مدرن

رئوس مطالب:

با توجه به سرعت پیشرفت در این زمینه، بسته به نیاز می‌توان مباحث مختلفی را پوشش داد. مراجع و تمرین‌های درس بنا به سرفصل‌های در نظر گرفته شده انتخاب خواهد شد. بعضی سرفصل‌های پیشنهادی عبارتند از:

- تابع ابهام شکل موج‌های راداری و ویژگی‌های آن
- روش‌های فشرده‌سازی پالس
- معرفی و تحلیل انواع شکل موج‌های راداری مدوله شده فاز و فرکانس
- پردازش در گیرنده راداری بر مبنای فیلتر منطبق
- مبانی جنگ الکترونیک در رادار
- بررسی انواع اختلال شامل اختلال نویزی (Noise jamming) و انواع اختلال فریب (Decoy jamming)
- رادارهای غیرفعال (Passive radars) شامل: اصول کار، ساختار، پردازش سیگنال و مهم‌ترین مسائل آن
- مبانی رادارهای با احتمال شنود کم (LPI) و ساختار آنها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید: -





منابع اصلی:

- 1- N. Levanon, E.Mozeson, "Radar Signals", Wiley-IEEE Press, 2004
- 2- M. Cherniakov, "Bistatic Radars: Emerging Technology", Wiley, 2008
- 3- M.A. Richards, G.A. Scheer, W.A. Holm, "Principles of Modern Radar", IET, 2010
- 4- M.V. Maksimov, et al, "Radar Anti-Jamming Techniques", Artech House, 1980
- 5- P. J. Hannen, "Radar and electronic warfare principles for the Non-specialist", 4th edition, Scitech, 2013

منابع فرعی:

- 1- D. L. Adamy, "EW 101: A First Course in Electronic Warfare", Artech House, 2001
 - 2- P. Pace, "Detecting and classifying low probability of intercept Radar", Artech House, 2003
- ۳- د. آدامی، "جنگ الکترونیک"، مترجم م. م. نایی، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۹۷





پیوست





علت بازنگری برنامه درسی:

مطابق با برنامه درسی قبلی (برنامه وزارت علوم، مصوبه به تاریخ ۱۳۹۲/۴/۱۶)، برخی دروس تحت عنوان مباحث ویژه ارائه می شد که در این برنامه در جداول آورده شده است. جدول دروس تخصصی و اختیاری با توجه به کاربردی بودن دروس در صنعت اصلاح شد. دروس جدیدی که مطابق با توسعه های فناوری و نیازهای تحقیقاتی بروز است اضافه شدند. با تجربه ای که کسب شد، تعداد دروس مقطع ارشد از ۸ درس (برنامه قبلی)، به ۷ درس کاهش داده شد.





جدول تطبیقی دروس تخصصی

توضیحات	استاد بازرنگری کننده درس	دروس جدید		دروس قدیم		
		تعداد واحد		تعداد واحد		
		نظری	عملی	نظری	عملی	
نام درس	نام درس	نام درس	نام درس	نام درس	نام درس	
اصلاح سرفصل، به روز شدن مراجع	پیمان معلم	۳		۳		مدارهای واسط
اصلاح سرفصل، به روز شدن مراجع	پیمان معلم	۳		۳		ریزپردازنده پیشرفته
درس ۲ واحدی به ۱ واحد تبدیل شد و مباحث اندکی مختصر شد	مهدی نیرومند	۱		۲		سمینار
درس جدید اضافه شده و سرفصل جدید طراحی شده است.	مهدی نیرومند	۱				---
بروز کردن محتوا	محمد کاظمی	۳		۳		مدارهای مجتمع خیلی فشرده (VLSI)
اصلاح سرفصل، به روز شدن مراجع	پیمان معلم	۳		۳		پردازش تصویر
بروز کردن مراجع و محتوا	محمد کاظمی	۳		۳		VHDL
در سرفصل قدیم نبوده است	محمد کاظمی	۳		۳		--





جدول تطبیقی دروس اختیاری

توضیحات	استاد بازنگري کننده درس	دروس جديد		دروس قديم		
		تعداد واحد		تعداد واحد		
		نظري	عملي	نظري	عملي	
		نام درس		نام درس		
اصلاح سرفصل، به روز شدن مراجع	پيمان معلم	۳		معماری کامپیوتر پیشرفته	۳	معماری کامپیوتر پیشرفته
به روز رسانی مراجع	مهدی حبیبی	۳		تشخیص و تحمل خرابی	۳	تشخیص و تحمل خرابی
تغییری نکرد	پيمان معلم	۳		سیستم های نهفته	۳	سیستم های نهفته
به روز رسانی مراجع و محتوی	مهدی حبیبی	۳		الکترونیک دیجیتال پیشرفته	۳	الکترونیک دیجیتال پیشرفته
به روز رسانی مراجع	مهدی حبیبی	۳		شبکه های انتقال داده	۳	شبکه های انتقال داده
اصلاح سرفصل، به روز شدن مراجع	پيمان معلم	۳		شبکه های عصبی	۳	شبکه های عصبی
اضافه شدن درس، به روز شدن مراجع	محسن میوه چی	۳		سیستم های رادار	۳	سیستم های رادار
اضافه شدن درس، به روز شدن مراجع	بهزاد میرزائیان	۳		هوش محاسباتی	۳	هوش محاسباتی
اضافه شدن درس	پيمان معلم	۳		پردازش تصویر پیشرفته	۳	--
اضافه شدن درس	پيمان معلم	۳		بازشناسایی الگو	۳	--
اضافه شدن درس	پيمان معلم	۳		یادگیری ماشین	۳	--
اضافه شدن درس، به روز شدن مراجع	محسن میوه چی	۳		سیستم های رادار پیشرفته	۳	--

