



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

# برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره تحصیلات تکمیلی

(کارشناسی ارشد و دکتری)



مهندسی کامپیوتر

گروه فنی و مهندسی

کمیته مهندسی کامپیوتر

مصوبه هشتصد و سی و ششمین جلسه شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۹۲/۴/۱۶

بسم الله الرحمن الرحيم

**برنامه درسی دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) مهندسی کامپیوتر**

کمیته تخصصی: مهندسی کامپیوتر

گروه: فنی و مهندسی

گرایش: (۱- معماری سیستم های کامپیوتری ۲- نرم افزار ۳- شبکه های

رشته: مهندسی کامپیوتر

کامپیوتری ۴- رایانش امن ۵- هوش مصنوعی و رباتیکز)

**دوره: تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری)**

شورای برنامه ریزی آموزش عالی، در هشتصد و سی و ششمین جلسه مورخ ۹۲/۴/۱۶، برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتر را به شرح زیر تصویب کرد:

**ماده ۱:** برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتر از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجراء است:

**الف)** دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

**ب)** مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی هستند.

**ماده ۲:** این برنامه بازنگری شده از تاریخ ۹۲/۴/۱۶ جایگزین برنامه های درسی دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر- هوش مصنوعی مصوب سیصد و شصت و هفتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۷۷/۱۰/۶، کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر مصوب سیصد و سیصد و شصت و هفتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۷۴/۴/۲۵ و کارشناسی ارشد رشته هوش مصنوعی و رباتیک مصوب سیصد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۷۴/۶/۱۹ و کارشناسی ارشد معماری کامپیوتر مصوب سیصد و هشتاد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۷۸/۶/۲۸ و کارشناسی ارشد الگوریتمها و محاسبات مصوب چهارصد و یازدهمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۰/۲/۹ و کارشناسی ارشد مهندسی نرم افزار مصوب سیصد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۷۴/۶/۱۹ و مهندسی کارشناسی ارشد نرم افزار (آموزشی و پژوهشی) مصوب صد و سی و یکمین جلسه شورای سرپرستان مورخ ۶۹/۴/۲۴ که در ادامه جلسه دویست شورای برنامه ریزی تشکیل شده و به تصویب رسیده و دکتری مهندسی کامپیوتر در چهار گرایش سیستم های نرم افزاری- معماری کامپیوتر- هوش مصنوعی- نظریه های محاسبات و الگوریتم مصوب سیصد و هشتاد و دومین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۷۸/۶/۲۸ شده است و برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند، لازم الاجراء است.

**ماده ۳:** برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتر در سه فصل: مشخصات کلی، جداول دروس و سرفصل دروس برای اجراء به دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی ابلاغ می شود.

رای صادره هشتصد و سی و ششمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۹۲/۴/۱۶ درخصوص برنامه درسی بازنگری شده دوره تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتر:

۱. برنامه درسی بازنگری شده تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) رشته مهندسی کامپیوتر که از سوی گروه فنی و مهندسی شورای برنامه ریزی آموزش عالی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲. این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجراء است و پس از آن نیازمند بازنگری است.

جعفر میلی منفرد

نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

عبدالحمید نوه‌پور اشهم

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



در تهیه این برنامه تعداد بسیاری از استادان و کارشناسان محترم با شرکت در همایش برنامه‌ریزی و حضور در جلسات متعدد تخصصی در دانشگاه‌ها و ارائه نقطه نظرات و نقدهای خود با کمیته برنامه‌ریزی مهندسی کامپیوتر، گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری همکاری نموده‌اند که از زحمات ایشان قدردانی می‌شود.



# فصل اول

## مشخصات کلی



## بسم الله الرحمن الرحيم

### مشخصات کلی دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی کامپیوتر

#### مقدمه:

رشد سریع و روز افزون علوم مختلف در جهان به ویژه در چند دهه اخیر، لزوم برنامه‌ریزی مناسب و تلاش مضاعف جهت هماهنگی با پیشرفت‌های گسترده علمی و صنعتی را ضروری می‌سازد. بدون شک خودیابوری و استفاده مطلوب از خلاقیت‌های انسانی و ثروت‌های ملی از مهم‌ترین عواملی است که در این راستا می‌توانند مثمرتر واقع شوند و در حقیقت با برنامه‌ریزی مناسب و استفاده از ابزار و امکانات موجود می‌توان در مسیر ترقی و پیشرفت کشور گام نهاد.

در کشور ما خوشبختانه بعد از پیروزی انقلاب اسلامی و به ویژه در برنامه‌های پنج سال اول تا چهارم توسعه اقتصادی، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در بخش‌های مختلف صنعت صورت گرفته است که نتایج مثبت آن به تدریج نمایان شده و نظر به روح حاکم در برنامه سوم و چهارم، امید می‌رود که در سال‌های آینده بیشتر به ثمر برسد. بدیهی است سرمایه‌گذاری‌ها باید صرف ایجاد بستر به منظور تولید فناوری و نه انتقال آن گردد. گرچه انتقال فناوری ممکن است در کوتاه مدت کارساز باشد ولی در دراز مدت مشکلات را حل نخواهد کرد.

بدون تردید پیشرفت صنعتی و حرکت به سوی استقلال و خود کفائی که از اهداف والای انقلاب اسلامی است، بدون توجه کافی به امر تحقیقات میسر نبوده و تحقق مراتب آموزش در بالاترین سطح و پژوهش در مرزهای دانش و استفاده از فناوری پیشرفته را ایجاب می‌نماید. در این راستا، اجرای هر پروژه عمرانی در مراحل مختلف مطالعات اولیه، طرح، اجرا و کنترل‌های بعدی، نیازمند برنامه‌ریزی مناسب و استفاده مطلوب از آموزش در سطوح مختلف می‌باشد. آمارهای ارائه شده از جذب فارغ التحصیلان این مجموعه بوسیله وزارتخانه‌ها و ارگان‌های دولتی و بخش خصوصی، اهمیت والای آموزش در مقاطع تحصیلات تکمیلی را نشان می‌دهد.

گروه فنی و مهندسی شورای عالی برنامه‌ریزی با انکال به خداوند متعال و با امید به فراهم شدن زمینه‌های لازم برای ارتقاء در زمینه آموزش‌های فنی و مهندسی و با تجربیات پیشین در تهیه برنامه‌های درسی، اقدام به بازنگری کلی و اساسی مجموعه تحصیلات تکمیلی مهندسی کامپیوتر (مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری) نموده است و شرط موفقیت را مشارکت و حمایت شایسته از جانب دانشگاه‌ها در ارائه این دوره‌ها، تقویت و گسترش مراکز تحقیقاتی، تاسیس مراکز تحقیق و توسعه در صنعت و ارتباط منسجم آنها با دانشگاه‌ها می‌داند. دستیابی به بالاترین سطح از علم و فناوری گرچه دشوار می‌باشد، لکن ضرورتی است که در سایه استعدادهای درخشان جوانان کشور، که تاریخ شاهد بروز شکوفایی آن در مقاطع مختلف بوده است، از یک طرف و اعتقاد عمیق مراکز صنعتی به نیاز به ارتقاء کیفیت تولیدات خود از طرف دیگر به سادگی میسر می‌نماید. به امید آنکه در آینده ای نزدیک مجدداً شاهد زعامت مسلمین در علوم و فناوری باشیم.

با توجه به اینکه از آخرین دوره بازنگری دوره کارشناسی ارشد و همچنین دکتری مهندسی کامپیوتر مدت زمان طولانی گذشته است و از طرف دیگر با عنایت به رشد روز افزون علوم مهندسی و به ویژه مهندسی کامپیوتر در دنیا و تاثیر گذاری هر چه بیشتر سامانه‌های کامپیوتری در همه شئون زندگی فردی و اجتماعی افراد جامعه و لزوم بهره‌وری کشور از آخرین دستاوردهای دانشی و فناوری در جهت افزایش رقابت پذیری اقتصاد ملی، بازنگری این دوره‌ها ضروری به نظر رسید. برای انجام این امر ضمن آنکه



نتایج مطالعات به صورت مدارک پشتیبان تدوین گردید، با نظرخواهی از متخصصین که در این صنعت در کشور مشغول به فعالیت می‌باشند سعی شده است تا نقطه ضعف‌های قبلی برطرف و برنامه جدید بیشتر پاسخگوی نیازهای پیشرفت و عمران کشور باشد و در عین حال در مقایسه با دوره‌های مشابه سایر دانشگاه‌های معتبر دنیا نقطه‌های قوت بیشتری داشته باشد. دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری حاضر در مقایسه با دوره‌های قبلی خود دارای انعطاف پذیری بیشتر می‌باشند تا بتواند با پیشرفت‌های آینده و همچنین ارضاء دامنه گسترده ای از سلیقه‌های مخاطبین و نیازهای جامعه هم راستا گردند. از دیگر مزایای روش تدوین این دوره در مقایسه با دوره‌های قبلی تعریف و تعیین درس‌ها در مقطع تحصیلات تکمیلی بدون تفکیک دکتری و کارشناسی ارشد است که حق انتخاب بیشتری را در راستای شکوفایی توانمندی دانشجویان فراهم می‌آورد.

نظر براینکه برنامه تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی کامپیوتر بادر نظر گرفتن آئین‌نامه دوره‌های مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی تدوین و بازنگری شده است، از ذکر مواد و تبصره‌های مندرج در آن آئین‌نامه خوداری شده است.

در برنامه های پیوست، کلیه دروس مربوط به برنامه کارشناسی ارشد و دکتری در هر رشته است، که الزامات مربوط به برنامه کارشناسی ارشد در هر بخش ارائه شده است.



## الف - دوره کارشناسی ارشد

### ۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر شامل تعدادی درس‌های نظری و برنامه تحقیقاتی جهت افزایش اطلاعات نظری و تجربی متخصصان مهندسی کامپیوتر می‌باشد که زمینه کافی جهت درک و توسعه آنچه در مرزهای تکنیک در زمان حال در این رشته‌ها می‌گذرد را فراهم می‌آورد. هدف آن تربیت افرادی است که توانایی لازم جهت طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های تخصصی در زمینه گرایش مربوطه را داشته باشند. ضمناً دانش‌آموختگان این دوره توان تحقیقاتی کافی جهت حل مسائلی را که در زمینه حرفه خود با آن مواجه می‌شوند را دارا هستند. دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر متشکل از گرایش‌های زیر می‌باشد:

۱- معماری سیستم‌های کامپیوتری

۲- نرم‌افزار

۳- شبکه‌های کامپیوتری

۴- رایانش امن

۵- هوش مصنوعی و رباتیکز

### ۲- نقش و توانایی

از فارغ‌التحصیلان دوره کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر انتظار می‌رود در طراحی، تحقق، به روزسازی، بهینه‌سازی، امنیت و نوآوری پیوسته با تامین قابلیت رقابت‌پذیری بین‌المللی در سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌ای و هوشمند سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد استفاده در کلیه صنایع و کارخانجات، سازمان‌های دولتی و خصوصی، زیر ساخت‌های محاسباتی و ارتباطی، در صنعت و خدمات و مدیریت و دفاع و امنیت کشور نقش تعیین کننده داشته باشند و ضمن اشراف بر کلیه روش‌های علمی و فنی طرح و اجرا و نگهداری در پروژه‌ها، بتوانند بهترین گزینه موجود طراحی و ساخت و اجرا و حفظ امنیت و خصوصی مانند اطلاعات در موارد مورد نیاز جامعه و کشور را انتخاب و زیر ساخت‌ها و پروژه‌های مورد نیاز ایران را در بهترین کیفیت جهانی طراحی و اجرا و مدیریت نمایند.

پنج گرایش فوق دارای برنامه کاملاً مستقل از یک دیگر می‌باشند و انتقال از یک گرایش به گرایش دیگر تابع قوانین انتقال از یک رشته به رشته دیگر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد.

### ۳- شرایط پذیرش دانشجو

دانشجویان این دوره از طریق آزمون ورودی و از بین دانش‌آموختگان کارشناسی مهندسی کامپیوتر و یا رشته‌های مرتبط و مطابق با ضوابط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انتخاب می‌شوند. با توجه به محدودیت حداکثر دو درس جبرانی رشته‌های ورودی زیر می‌توانند برای هر گرایش در نظر گرفته شوند.



- ۲- نرم افزار  
ورودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.
- ۳- شبکه های کامپیوتری  
ورودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر و مهندسی برق.
- ۴- رایانش امن  
ورودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.
- ۵- هوش مصنوعی و ریاتیکز  
ورودی های مجاز از کلیه گرایش های رشته های مهندسی کامپیوتر، مهندسی پزشکی، ریاضی، علوم کامپیوتر، و مهندسی برق.

#### ۴- طول دوره وشکل نظام

نظام کارشناسی ارشد شامل دو بخش آموزشی و پژوهشی (سمینار و پایان نامه) می باشد. طول مدت لازم برای اتمام کل این دوره ۲ سال است. حداقل و حداکثر مدت مجاز اتمام این دوره مطابق آیین نامه دوره کارشناسی ارشد می باشد. نظام آموزشی آن واحدی است و کلیه درس ها و سمینار و پایان نامه در ۴ نیمسال ارائه می شود. زمان هر نیمسال ۱۶ هفته است و مدت تدریس یک واحد نظری ۱۶ ساعت است.

#### ۵- تعداد واحدهای درسی و پژوهشی

تعداد واحدهای درسی و پژوهشی این دوره ۳۲ واحد به شرح زیر می باشد:

- درس های گروه های ۱، ۲ و ۳ شامل ۲۴ واحد بنا بر جداول مربوط به هر گرایش. لازم به توضیح است که با توجه به وسعت و گستردگی تحولات علم و فناوری در رشته مهندسی کامپیوتر در دنیا، در این برنامه مانند برنامه های همه دانشگاه های معتبر دنیا سعی شده است که ترکیبی از اختیار و الزام ملاک کار قرار گیرد و تفکیک درس ها به سه دسته نیز با توجه به اهمیت و محوری بودن آن ها در شکل دهی بینش و بصیرت دانشجو در فهم و به کارگیری دانش و مهارت های آموزش داده شونده صورت گرفته است و الا در پنج گرایش پیش بینی شده معمولاً در سه گروه ۱، ۲ و ۳ با توجه به نظر استادان صاحب نظر، برای دانشکده مجری و در مواردی برای دانشجویان، مقدار معینی از اختیار و انتخاب در چارچوب های قابل قبول گرایش، پیش بینی شده است که با توجه به نیازهای خاص منطقه ای در کشور و یا زمینه های پژوهشی و تجربه های ویژه استادان دانشگاه مجری به اجرا در می آید.

- سمینار: ۲ واحد

- پایان نامه: ۶ واحد





## ۶- نحوه اخذ واحدهای درسی در دوره کارشناسی ارشد

اخذ واحدهای درسی برای دوره کارشناسی ارشد باید طبق جدولهای درسی ارائه شده برای گرایشهای مختلف از گروههای ۱، ۲ و ۳ و همچنین مطابق بندهای زیر باشد.

۱. در دوره کارشناسی ارشد، در صورت تایید استاد راهنما و دانشکده، دانشجو میتواند حداکثر یک درس خود را از سایر گرایشهای مهندسی کامپیوتر یا سایر رشتهها اخذ نماید.
۲. در دورههای کارشناسی ارشد آموزش محور، دانشجو موظف است درس سمینار را بگذراند و معادل واحد پایان نامه (۶ واحد)، درس از گرایش مربوط به خود اخذ نماید.
۳. درس سمینار (۲ واحد) همانند سایر درسها دارای سیلابس است و اصول روش انجام تحقیق توسط استاد درس تدریس خواهد شد. هدف از این درس ایجاد توانمندی در دانشجو برای ارائه کتبی و شفاهی نتایج یک تحقیق و آشنایی با روش تحقیق میباشد.
۴. با توجه به تحولات سریع علم و فناوری در این رشته درسهایی تحت عنوان مباحث ویژه در گرایشهای مختلف کارشناسی ارشد تعیین شده است که سرفصلهای ویژه و جدید با تصویب محتوی در دانشکده مهندسی کامپیوتر تحت این عنوان پیشبینی شده به صورت موقت قابل ارائه است که بتواند با تحولات علمی همگام گردد.
۵. اگر دانشکدهای مایل به ارائه یک یا چند درس خاص به صورت دائمی باشد که در لیست درسیهای ارائه شده توسط برنامه مورد تایید وزارت نباشد، میباید سیلابس درس پیشنهادی را پس از اجرای آزمایشی در قالب مباحث ویژه و تایید مراجع ذیصلاح دانشگاه، جهت بررسی و تصویب نهایی به دفتر برنامه ریزی درسی وزارت ارسال نماید.



## ب: دوره دکتری

### ۱- تعریف و هدف

دوره دکترای مهندسی کامپیوتر بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این زمینه است که به اعطای مدرک می‌انجامد و رسالت آن تربیت افرادی است که با نوآوری در زمینه‌های مختلف علوم و فناوری در گسترش مرزهای دانش و رفع نیازهای کشور موثر باشند. این دوره مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی است که کلیه زمینه‌های مرتبط با مهندسی کامپیوتر و زمینه‌های بین رشته‌ای مربوط را در بر می‌گیرد. مدرک خروجی دکترای مهندسی کامپیوتر است ولی آزمون‌های ورودی آن بنا بر مقررات سازگار با مواد درسی گرایش‌های زیر از دوره‌های کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر برگزار می‌شود:

- ۱- معماری سیستم‌های کامپیوتری
- ۲- نرم‌افزار
- ۳- شبکه‌های کامپیوتری
- ۴- رایانش امن
- ۵- هوش مصنوعی و رباتیکز

محور اصلی فعالیت‌های علمی دوره دکتری، به تناسب موضوع، تحقیق نظری، تحقیق تجربی و یا تلفیقی از این دو است و آموزش وسیله برطرف ساختن کاستی‌های اطلاعاتی داوطلب و هموار ساختن راه حصول به اهداف تحقیق می‌باشد. هدف از دوره دکتری مهندسی کامپیوتر ضمن احاطه یافتن بر آثار علمی مهم در یک زمینه خاص از مهندسی کامپیوتر رسیدن به یک یا چند مورد از موارد زیر است:

- آشنا شدن با روش‌های پیشرفته تحقیق و کوشش برای نوآوری در این زمینه
- دستیابی به جدیدترین مبانی علمی، تحقیقاتی و فناوری
- نوآوری در زمینه‌های علمی، تحقیقی و کمک به پیشرفت و گسترش مرزهای دانش
- تسلط یافتن بر یک یا چند امر، همچون ۱- تعلیم، تحقیق و برنامه‌ریزی؛ ۲- طراحی، اجرا، هدایت، نظارت و ارزیابی، ۳- تجزیه و تحلیل و حل مسائل علمی در لبه دانش و ۴- حل مشکلات عملی پیچیده جامعه و جهان در یکی از زمینه‌های مهندسی کامپیوتر

### ۲- نقش و توانایی

از فارغ‌التحصیلان دوره دکتری انتظار می‌رود که ضمن اشراف به آخرین یافته‌های علمی و اجرایی تخصص مربوط به خود، در مواردی که در حین طرح و اجرای یک پروژه مهندسی کامپیوتر راه حل مشخص و مدونی وجود ندارد قادر باشند با استفاده از



آموزه‌های دوران تحصیل خود (بخش آموزشی و پژوهشی)، راه حل مناسب، بهینه و قابل قبول در سطح جامعه حرفه‌ای ارائه نمایند. بخش دیگری از فعالیت فارغ‌التحصیلان این دوره تدریس در دانشگاه‌ها و تربیت مهندسين کامپیوتر توانمند در دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی می‌باشد که انتظار می‌رود در تولید علم و تبدیل علم به ایده و ثروت نقش موثری داشته باشند. همچنین از دانش آموختگان دوره‌های دکترا انتظار می‌رود که در فرایندهای پژوهشی و صنعتی مورد نیاز جامعه در سطح جهانی فعال باشند و در هدایت و راهبری طراحی، تحقق، به روزسازی، بهینه‌سازی، امنیت و نوآوری پیوسته با تامین قابلیت رقابت‌پذیری بین‌المللی در سیستم‌های کامپیوتری و شبکه‌های و هوشمند سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مورد استفاده در کلیه صنایع و کارخانجات، سازمان‌های دولتی و خصوصی، زیر ساخت‌های محاسباتی و ارتباطی، در صنعت و خدمات و مدیریت و دفاع و امنیت کشور نقش تعیین کننده داشته باشند و ضمن اشراف بر کلیه روش‌های علمی و فنی طرح و اجرا و نگهداری در پروژه‌ها، بتوانند بهترین گزینه موجود طراحی و ساخت و اجرا و حفظ امنیت و خصوصی ماندن اطلاعات در موارد مورد نیاز جامعه و کشور را انتخاب و زیر ساخت‌ها و پروژه‌های مورد نیاز ایران را در بهترین کیفیت جهانی طراحی و راهبری نمایند.

### ۳- شرایط پذیرش دانشجو

شرایط ورود به دوره دکتری مهندسی کامپیوتر مطابق با آئین نامه مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی است و در این راستا موارد زیر نیز مد نظر می‌باشد.

الف - داشتن مدارک کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کامپیوتر و یا سایر رشته‌های مهندسی مرتبط با گرایش انتخاب شده

تبصره ۱: دوتالبن پذیرفته شده با مدارک به غیر از کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر و یا در صورت وجود کمبودهایی در سابقه علمی مورد نیاز، می‌باید درس‌های جبرانی تعیین شده توسط کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده را با توجه به کمبودهای تخصصی مربوط بگذارند.

با توجه به محدودیت حداکثر دو درس جبرانی، رشته‌های ورودی زیر می‌توانند برای دانشجویان ورودی به هر گرایش در نظر گرفته شوند.

- ۱- معماری سیستم‌های کامپیوتری
- ورودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر و مهندسی برق.
- ۲- نرم‌افزار
- ورودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.
- ۳- شبکه‌های کامپیوتری
- ورودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر و مهندسی برق.
- ۴- رایانش امن
- ورودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی و مهندسی برق.
- ۵- هوش مصنوعی و رباتیکز



ورودی‌های مجاز از کلیه گرایش‌های رشته‌های مهندسی کامپیوتر، علوم کامپیوتر، ریاضی، مهندسی پزشکی و مهندسی برق.

ب- برگزاری امتحانات کتبی و شفاهی اختصاصی جهت ورود به دوره دکتری، تابع قوانین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می‌باشد و متناسب با گرایش‌های کارشناسی ارشد مشخص می‌شود.

ج- پذیرش، تشخیص و تائید صلاحیت علمی داوطلب در ورود به دوره دکتری نهایتاً به عهده دانشکده پذیرنده و زیر نظر مدیریت دانشگاه و وفق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری انجام می‌شود.

#### ۴- طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری مهندسی کامپیوتر دارای دو مرحله آموزشی و پژوهشی (تدوین رساله) می‌باشد. نحوه ورود و خاتمه هر مرحله، و حداقل و حداکثر طول دوره مطابق آیین نامه دوره دکتری است. در دوره دکترا، مدرک دکترای مهندسی کامپیوتر اعطا می‌گردد.

#### ۵- مرحله آموزشی

در مرحله آموزشی دوره دکتری مهندسی کامپیوتر، گذراندن ۱۲ تا ۱۸ واحد درسی مطابق آیین نامه دوره دکتری از درس‌های دوره‌های تحصیلات تکمیلی (علاوه بر واحدهای قبلی گذرانده شده در مقطع کارشناسی ارشد) اجباری است و دانشجو می‌باید در پایان مرحله آموزشی، علاوه بر واحدهایی که طبق مقررات در دوره کارشناسی ارشد گذرانده است، در سطح درس‌های تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) واحدهایی از گرایش اصلی و خارج از آن به میزان زیر داشته باشد. موسسات آموزشی مجری اختیار دارند که بنابر آیین نامه دوره های دکترا در مورد تعداد واحدهای درسی تصمیم‌گیری نمایند. تصمیم موسسه آموزشی در خصوص تعداد دروس دکترا می‌بایست در مورد کلیه دانشجویان دکترای آن دانشکده بطور یکسان اجرا شود.

مجموع واحدهای درس‌های در گرایش اصلی	حداقل ۱۲ واحد
مجموع واحدهای درس‌های خارج از گرایش اصلی از رشته مهندسی کامپیوتر یا سایر رشته‌ها	۰-۶ واحد
مجموع واحدهای درسی در مقطع دکتری	۱۲-۱۸ واحد

#### تبصره:

دانشجو موظف است در بدو ورود به دوره، استاد راهنمای خود را انتخاب نماید. در همین زمان کلیات زمینه تحقیقاتی دانشجو و ریز درس‌های مربوطه باید توسط دانشجو و زیر نظر استاد راهنما تهیه و به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده برسد.



## ۶- امتحان جامع

دانشجویانی که حداقل ۱۲ واحد درس‌های مرحله آموزشی خود را با موفقیت گذرانده باشند لازم است در آزمون جامع که براساس آئین نامه موسسه برگزار می‌گردد شرکت نمایند. این آزمون بصورت کتبی یا شفاهی برگزار می‌شود و دانشجو حداکثر دوبار می‌تواند در آن شرکت نماید.

## ۷- مرحله تدوین رساله

دانشجویان بعد از تصویب زمینه کلی تحقیقاتی خود می‌توانند فعالیت‌های پژوهشی خود را آغاز نمایند. دانشجویانی که در امتحان جامع پذیرفته می‌شوند، در مرحله تدوین رساله ثبت نام می‌کنند. مجموع واحدهای درسی و رساله دانشجو ۳۶ واحد است. تعداد کل واحدهایی که دانشجو در مرحله تدوین رساله بنام پروژه تحقیقاتی می‌بایست اخذ کند برابر اختلاف بین تعداد واحدهای درسی گذرانیده و تعداد کل واحدهای دوره دکتری (۳۶ واحد) است. دانشجو در هر نیمسال ۶ واحد از واحدهای پروژه تحقیقاتی را ثبت نام می‌کند. تمدید مراحل آموزشی و پژوهشی با توجه به سنوات دانشجو و مطابق آئین نامه دکتری خواهد بود. ثبت نام و اخذ واحدهای رساله لزوماً به معنی تصویب و قبول رساله نیست و ارزیابی رساله مطابق با آئین نامه دوره دکتری انجام می‌شود.

### تبصره ۱

دانشجو موظف است پس از قبولی در آزمون جامع تا پایان نیمسال چهارم پیشنهاد نهایی رساله خود را با راهنمایی و همکاری اساتید راهنما و مشاور تهیه نماید تا با تایید استاد راهنما و شورای گروه، در کمیته تخصصی بررسی پیشنهاد رساله مطرح و از چارچوب کلی آن دفاع شود.

### تبصره ۲

- ا. پس از تایید پیشنهاد رساله در کمیته مربوطه، دانشجو موظف است به شکل منظم گزارش پیشرفت تحقیق خود را به استادان راهنما و مشاور ارائه نماید.
- ب. در راستای ارزیابی کارهای انجام شده، دانشجو گزارش پیشرفت کار رساله را در انتهای هر سال (از آغاز مرحله پژوهش) به کمیته تخصصی بررسی و هدایت رساله متشکل از استادان راهنما و مشاور رساله و تعدادی از اساتید داخل و خارج از موسسه که توسط گروه تخصصی و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین شده است، ارائه می‌نماید.
- ج. توصیه می‌شود اعضا حاضر در کمیته تخصصی بررسی و هدایت هر رساله از هیات داوران آن رساله باشند.



## تبصره ۲

تغییر استاد راهنما و یا موضوع رساله، تنها یک بار و با تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده امکان پذیر می‌باشد و بدیهی است سنوات تحصیلی دانشجو نباید از حداکثر مدت مجاز تجاوز نماید.

## تبصره ۴

پس از تکمیل و تدوین رساله در موعد تعیین شده و تأیید کیفیت علمی و صحت مطالب آن از طرف استاد راهنما، دانشجو موظف است از رساله دکتری خود در حضور هیات داوری دفاع نماید.

### ۸- درس‌های مرحله آموزشی دوره دکتری

درس‌های تخصصی تحصیلات تکمیلی قابل ارائه در دوره دکتری همان عناوین درس‌های ارائه شده برای دوره کارشناسی ارشد می‌باشد که می‌تواند در تعیین درس‌های گرایش اصلی و خارج از آن مورد استفاده قرار گیرد. دانشجویان در طول دوره تحصیل خود و قبل از آزمون جامع می‌توانند با نظر استاد راهنما تعدادی درس تحت عنوان مفاهیم پیشرفته بگذرانند. هدف از این درس‌ها، ارائه و بررسی پیشرفته‌ترین مطالب و مباحث جدید در زمینه‌های تحقیقی است که امکان ارائه آن در قالب یک درس کلاسیک فراهم نشود و یا هنوز برنامه درس به تصویب شورای برنامه‌ریزی نرسیده باشد. عنوان و برنامه درس باید قبل از ثبت نام دانشجو به تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده رسیده باشد. ضمناً دانشجویان در مقطع دکتری نباید درس‌هایی را اخذ نمایند که در دوره کارشناسی ارشد خود آنها را اخذ نموده‌اند.

اخذ درس‌های دوره دکتری باید به صورت زیر انجام گیرد:

۱. درس‌های دوره دکتری با احتساب تعداد واحد دروس مصوب توسط موسسه آموزشی، باید از بین درس‌های ارائه شده برای دوره تحصیلات تکمیلی مهندسی کامپیوتر (کارشناسی ارشد و دکتری) با نظر استاد راهنمای دانشجو اخذ شود. همچنین در صورت تایید استاد راهنما و گروه مربوطه، دانشجو می‌تواند دروس خارج از گرایش اصلی را از سایر رشته‌ها نیز اخذ نماید.
۲. با توجه به تحولات سریع علم و فناوری در رشته مهندسی کامپیوتر درس‌هایی تحت عنوان مباحث ویژه در گرایش‌های مختلف کارشناسی ارشد و درس‌های دیگری تحت عنوان مفاهیم پیشرفته برای دوره دکترا تعیین شده است که سرفصل‌های ویژه و جدید با تصویب محتوی، در دانشکده تحت این عنوان به صورت موقت قابل ارائه است تا دانشکده‌ها بتوانند با تحولات علمی همگام گردند.
۳. اگر دانشکده‌ای مایل به ارائه یک یا چند درس تخصصی به صورت دائمی باشد که این دروس در لیست درس‌های ارائه شده توسط وزارت نباشد، می‌باید سیلابس درس پیشنهادی را پس از اجرای آزمایشی در قالب مباحث ویژه یا مفاهیم پیشرفته و تایید مراجع ذیصلاح دانشگاه، جهت بررسی و تصویب نهایی به دفتر برنامه‌ریزی درسی وزارت ارسال نماید.



# فصل دوم

## برنامه درسی



رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری

دروس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش معماری سیستم‌های کامپیوتری						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
<b>دروس‌های جبرانی</b>						
۱	الکترونیک دیجیتال	۳	نظری	۴۸		
۲	معماری کامپیوتر	۳	نظری	۴۸		
۳	سیستم عامل	۳	نظری	۴۸		
۴	طراحی کامپیوتری سیستم‌های دیجیتال	۳	نظری	۴۸		
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می‌یابد.						
<b>دروس پایه</b>						
۱	معماری کامپیوتر پیشرفته	۳	نظری	۴۸	درس کارشناسی معماری کامپیوتر	
اخذ این درس برای کلیه دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است. پیشنهاد می‌شود که این درس در همه ترم‌های تحصیلی و توسط اساتید مختلف گروه معماری سیستم‌های کامپیوتری عرضه شود.						
<b>دروس‌های گروه ۱</b>						
<b>تمرکز مدارهای مجتمع پرتراکم</b>						
۱	طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم پیشرفته	۳	نظری	۴۸	درس کارشناسی الکترونیک دیجیتال	
۲	طراحی سیستم‌های کم مصرف	۳	نظری	۴۸		
۳	طراحی سیستم‌های تحمل‌پذیر اشکال	۳	نظری	۴۸		
۴	آزمون و آزمون‌پذیری	۳	نظری	۴۸		
۵	سیستم‌های روی تراشه	۳	نظری	۴۸		
۶	تصدیق صحت سخت‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۷	الگوریتم‌های طراحی مدارهای مجتمع پرتراکم	۳	نظری	۴۸		
۸	سنتر سیستم‌های دیجیتال	۳	نظری	۴۸		





## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش معماری

### سیستم‌های کامپیوتری

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۹	طراحی مدار با فناوری نانو	۳	نظری	۴۸		
<b>تمرکز معماری</b>						
۱۰	معماری سیستم‌های موازی	۳	نظری	۴۸		
۱۱	معماری پردازنده‌های شبکه	۳	نظری	۴۸		
۱۲	معماری سامانه‌های ذخیره‌سازی داده	۳	نظری	۴۸		
۱۳	طراحی و ارزیابی سیستم‌های بی‌درنگ نهفته	۳	نظری	۴۸		
۱۴	حساب کامپیوتری	۳	نظری	۴۸		
۱۵	ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸		
۱۶	سیستم‌های قابل بازیکربندی	۳	نظری	۴۸		
۱۷	معماری پردازنده‌های اختصاصی سیگنال دیجیتال	۳	نظری	۴۸		
۱۸	شبکه‌های میان ارتباطی	۳	نظری	۴۸		

اخذ حداقل چهار درس از درس‌های گروه ۱ و یک درس از هر مجموعه تمرکز برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.

### درس‌های گروه ۲

۱	پردازش موازی	۳	نظری	۴۸		
۲	سیستم‌های توزیع شده و رایانش ابری	۳	نظری	۴۸		
۳	محاسبات کوانتومی	۳	نظری	۴۸		
۴	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۳	نظری	۴۸		
۵	حسابگرهای زیستی	۳	نظری	۴۸		
۶	شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۷	سیستم‌های کامپیوتری امن	۳	نظری	۴۸		



## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش معماری

### سیستم‌های کامپیوتری

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۸	طراحی با زبان‌های توصیف ساخت‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۹	فرایندهای انفاقی	۳	نظری	۴۸		
۱۰	طراحی مدارهای مجتمع دیجیتال پرسرعت	۳	نظری	۴۸		
۱۱	سیستم‌عامل پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۲	طراحی مدارهای استکرون	۳	نظری	۴۸		
۱۳	ریاضیات پیشرفته کامپیوتر	۳	نظری	۴۸		
۱۴	مباحث ویژه در معماری کامپیوتر ۱	۳	نظری	۴۸		
۱۵	مفاهیم پیشرفته در معماری کامپیوتر ۱	۳	نظری	۴۸		
۱۶	مباحث ویژه در معماری کامپیوتر ۲	۳	نظری	۴۸		
۱۷	مفاهیم پیشرفته در معماری کامپیوتر ۲	۳	نظری	۴۸		
۱۸	یک درس خارج از گرایش یا دانشکده با تایید دانشکده	۳	نظری	۴۸		

اخذ حداکثر ۳ درس از درس‌های گروه ۲ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. درس‌های اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفته با تایید دانشکده ارائه می‌شوند.



## رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش رایانش امن

دروس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش رایانش امن						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
دروس‌های جبرانی						
۱	امنیت داده و شبکه / مبانی رایانش امن	۳	نظری	۴۸		
۲	مهندسی نرم‌افزار ۱ / تحلیل و طراحی سیستم‌ها	۳	نظری	۴۸		
۳	سیستم عامل	۳	نظری	۴۸		
۴	شبکه‌های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸		
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می‌یابد.						
دروس‌های گروه ۱						
۱	رمزنگاری کاربردی*	۳	نظری	۴۸		
۲	امنیت شبکه پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۳	امنیت پایگاه داده	۳	نظری	۴۸		
۴	توسعه امن نرم‌افزار*	۳	نظری	۴۸		
۵	مدیریت امنیت اطلاعات*	۳	نظری	۴۸		
اخذ حداقل ۳ درس از درس‌های گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است. درس‌های با علامت (*) برای دوره گذر تعریف شده‌اند و در نهایت به دوره کارشناسی منتقل می‌شوند.						
دروس‌های گروه ۲						
۱	روش‌های صوری در امنیت اطلاعات	۳	نظری	۴۸		
۲	ریاضیات رمزنگاری	۳	نظری	۴۸		
۳	پروتکل‌های امنیتی	۳	نظری	۴۸		
۴	مفاهیم پیشرفته در رایانش امن	۳	نظری	۴۸		
۵	امنیت و اعتماد سخت‌افزار	۳	نظری	۴۸		
اخذ حداقل ۲ درس از درس‌های گروه ۲ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.						
دروس‌های گروه ۳						
۱	امنیت تجارت الکترونیک	۳	نظری	۴۸		
۲	نهان‌سازی اطلاعات	۳	نظری	۴۸		
۳	امنیت سیستم‌های نوین ارتباطی	۳	نظری	۴۸		



## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش رایانش امن

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۴	نظریه الگوریتمی بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۵	نظریه پیچیدگی	۳	نظری	۴۸		
۶	تئوری اطلاعات و کدینگ	۳	نظری	۴۸		
۷	درستی‌یابی سیستم‌های واکنشی	۳	نظری	۴۸		
۸	یک درس از سایر گرایش‌ها یا دانشکده‌ها دانشکده	۳	نظری	۴۸		

اخذ حداقل ۳ درس از درس‌های گروه ۳ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. درس‌های اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفته با تایید دانشکده ارائه می‌شوند.



رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش شبکه‌های کامپیوتری

**دروس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش شبکه‌های کامپیوتری**

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
<b>دروس‌های جبرانی</b>						
۱	انتقال داده‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲	معماری کامپیوتر	۳	نظری	۴۸		
۳	سیستم عامل	۳	نظری	۴۸		
۴	شبکه	۳	نظری	۴۸		
۵	طراحی الگوریتم‌ها	۳	نظری	۴۸		
۶	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	نظری	۴۸		
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می‌یابد.						
<b>دروس‌های گروه ۱</b>						
۱	شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۲	ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸		
۳	سیستم‌های توزیع شده	۳	نظری	۴۸		
۴	شبکه‌های بی‌سیم و سیار	۳	نظری	۴۸		
اخذ حداقل دو درس از درس‌های گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.						
<b>دروس‌های گروه ۲</b>						
۱	شبکه‌های چند رسانه‌ای	۳	نظری	۴۸		
۲	مدیریت شبکه	۳	نظری	۴۸		
۳	معماری ادوات شبکه	۳	نظری	۴۸		
۴	رایانش ابری	۳	نظری	۴۸		سیستم‌های توزیعی
۵	سیستم‌های اتکاپذیر	۳	نظری	۴۸		
۶	امنیت شبکه پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۷	فرایندهای تصادفی	۳	نظری	۴۸		
اخذ حداقل دو درس از درس‌های گروه ۲ و یا درس‌های باقیمانده از گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.						



## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش شبکه‌های

### کامپیوتری

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
<b>درس‌های گروه ۳</b>						
۱	نظریه بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲	پردازنده‌های شبکه	۳	نظری	۴۸		
۳	سعماری شبکه‌های دخیره‌سازی و مراکز داده	۳	نظری	۴۸		
۴	ریاضیات پیشرفته در شبکه‌های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸		
۵	ارتباطات بی سیم	۳	نظری	۴۸		
۶	نظریه اطلاعات و کدینگ	۳	نظری	۴۸		
۷	سیستم‌های کامپیوتری امن	۳	نظری	۴۸		
۸	شبکه‌های پرسرعت	۳	نظری	۴۸		
۹	نظریه بهینه سازی	۳	نظری	۴۸		
۱۰	معماری کامپیوتر پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۱	طراحی الگوریتم پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۲	شبکه‌های نوری	۳	نظری	۴۸		
۱۳	شبکه‌های پیچیده پویا	۳	نظری	۴۸		
۱۴	مباحث ویژه در شبکه‌های کامپیوتری ۱	۳	نظری	۴۸		
۱۵	مفاهیم پیشرفته در شبکه‌های کامپیوتری ۱	۳	نظری	۴۸		
۱۶	مباحث ویژه در شبکه‌های کامپیوتری ۲	۳	نظری	۴۸		



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش شبکه‌های

کامپیوتری

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱۷	مفاهیم پیشرفته در شبکه‌های کامپیوتری ۲	۳	نظری	۴۸		
۱۸	مباحث ویژه در شبکه‌های کامپیوتری ۳	۳	نظری	۴۸		
۱۹	مفاهیم پیشرفته در شبکه‌های کامپیوتری ۳	۳	نظری	۴۸		
۲۰	یک درس از سایر گرایش‌ها یا دانشکده‌ها با تایید دانشکده	۳	نظری	۴۸		

اخذ حداکثر چهار درس از درس‌های گروه ۳ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. دروس اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفته با تایید دانشکده ارائه می‌شوند.



## رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم افزار

دروس های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم افزار						
ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم تراز
دروس های جبرانی						
۱	نظریه زبان ها و ماشین ها	۳	نظری	۴۸		
۲	پایگاه داده ها	۳	نظری	۴۸		
۳	مهندسی نرم افزار	۳	نظری	۴۸		
۴	معماری کامپیوتر	۳	نظری	۴۸		
۵	طراحی الگوریتم ها	۳	نظری	۴۸		
۶	سیستم های عامل	۳	نظری	۴۸		
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می یابد.						
دروس های گروه ۱						
۱	پردازش موازی	۳	نظری	۴۸		
۲	سیستم های عامل پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۳	مهندسی نرم افزار پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۴	الگوریتم های پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۵	پایگاه داده پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۶	معماری نرم افزار	۳	نظری	۴۸		
۷	ارزیابی کارایی سیستم های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸		
۸	داده کاوی	۳	نظری	۴۸		
اخذ حداقل ۳ درس از درس های گروه ۱ فوق برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.						
دروس های گروه ۲						
گذراندن حداقل ۴ درس از یکی از تمرکزهای گروه ۲ زیر (یکی از جداول ۱ الی ۴) به عنوان تمرکز اصلی و حداقل ۱ درس از تمرکزهای دیگر (به غیر از تمرکز اصلی) برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.						





## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم‌افزار

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
<b>درس‌های گروه ۲ تمرکز سیستم‌ها (جدول ۱)</b>						
۱	سیستم‌های توزیع شده	۳	نظری	۴۸		
۲	ارزیابی کارایی سیستم‌های کامپیوتری	۳	نظری	۴۸		
۳	سیستم‌های نرم‌افزاری انکا پذیر	۳	نظری	۴۸		
۴	رایانش ابری	۳	نظری	۴۸		
۵	شبکه‌های کامپیوتری پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۶	امنیت شبکه پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۷	مدل‌های رایانش همروند	۳	نظری	۴۸		
۸	رایانش گرید و خوشه ای	۳	نظری	۴۸		
۹	سیستم‌های بی درنگ و نهفته	۳	نظری	۴۸		
۱۰	سیستم‌های عامل پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۱	کامپایلر پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۲	رایانش فراگیر و خودمختار	۳	نظری	۴۸		
۱۳	درستی یابی خودکار	۳	نظری	۴۸		
<b>درس‌های گروه ۲ تمرکز مدیریت داده‌ها (جدول ۲)</b>						
۱۴	بایگه داده پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۱۵	داده کاوی	۳	نظری	۴۸		
۱۶	نظریه اطلاعات و کدینگ	۳	نظری	۴۸		
۱۷	موتورهای جستجو و وب کاری	۳	نظری	۴۸		
۱۸	تحلیل‌ها و سیستم‌های داده‌های حجیم	۳	نظری	۴۸		
۱۹	وب معنایی	۳	نظری	۴۸		



## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم‌افزار

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۲۰	بازیابی پیشرفته اطلاعات	۳	نظری	۴۸		
۲۱	سیستم‌های تصمیم یار	۳	نظری	۴۸		
۲۲	پایگاه داده‌های چند رسانه ای	۳	نظری	۴۸		
۲۳	امنیت پایگاه داده‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲۴	پایگاه داده توزیعی و سیار	۳	نظری	۴۸		
۲۵	مدیریت پایگاه دانش	۳	نظری	۴۸		
۲۶	شبکه‌های پیچیده پویا	۳	نظری	۴۸		

### درس‌های گروه ۲ تمرکز مهندسی نرم‌افزار (جدول ۳)

۲۷	مهندسی نیازمندی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲۸	سعماری نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۲۹	تکامل نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۳۰	سیستم‌های نرم‌افزاری مقیاس وسیع	۳	نظری	۴۸		
۳۱	متدولوژی ایجاد نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۳۲	الگوها در مهندسی نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۳۳	آزمون نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۳۴	مدیریت پروژه‌های نرم‌افزار	۳	نظری	۴۸		
۳۵	توصیف و واری برنامه‌ها	۳	نظری	۴۸		
۳۶	تولید برنامه از توصیف صوری	۳	نظری	۴۸		
۳۷	معماری سازمانی	۳	نظری	۴۸		
۳۸	مهندسی نرم‌افزار پیشرفته	۳	نظری	۴۸		

### درس‌های گروه ۲ تمرکز الگوریتم‌ها (جدول ۴)

۳۹	پردازش موازی	۳	نظری	۴۸		
۴۰	الگوریتم‌های پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۴۱	الگوریتم‌های تقریبی	۳	نظری	۴۸		
۴۲	داده ساختارهای پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۴۳	نظریه الگوریتمی بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۴۴	نظریه پیچیدگی	۳	نظری	۴۸		
۴۵	نظریه محاسبات پیشرفته	۳	نظری	۴۸		



## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش نرم‌افزار

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۴۶	الگوریتم‌های تصادفی	۳	نظری	۴۸		
۴۷	هندسه محاسباتی	۳	نظری	۴۸		
۴۸	هندسه محاسباتی پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
درس‌های گروه ۳						
۱	مباحث ویژه در نرم‌افزار ۱	۳	نظری	۴۸		
۲	مفاهیم پیشرفته در نرم‌افزار ۱	۳	نظری	۴۸		
۳	مباحث ویژه در نرم‌افزار ۲	۳	نظری	۴۸		
۴	مفاهیم پیشرفته در نرم‌افزار ۲	۳	نظری	۴۸		
۵	مباحث ویژه در نرم‌افزار ۳	۳	نظری	۴۸		
۶	مفاهیم پیشرفته در نرم‌افزار ۳	۳	نظری	۴۸		
۷	یک درس از سایر گرایش‌ها یا دانشکده‌ها با تایید دانشکده	۳	نظری	۴۸		
<p>اخذ حداکثر ۱ درس از درس‌های گروه ۳ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. دروس اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفته با تایید دانشکده ارائه می‌شوند.</p> <p>درس‌های گروه ۳ که به صورت مباحث جدید رشته و یا یک درس از سایر دانشکده‌ها یا گرایش‌ها دیده شده‌اند با تشخیص دانشکده می‌توانند جایگزین یکی از درس‌های گروه ۱ یا گروه ۲ گردند.</p>						



## رشته مهندسی کامپیوتر - دروس تحصیلات تکمیلی گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز

برنامه کارشناسی ارشد هوش مصنوعی و رباتیکز شامل ۸ درس ۳ واحدی، یک درس سمینار ۲ واحدی و یک پایان نامه ۶ واحدی است. درس‌ها به سه دسته درس‌های گروه ۱، گروه ۲ و گروه ۳ تقسیم می‌شوند. درس‌های گروه ۱ روش‌های حل مسأله در هوش مصنوعی را پوشش می‌دهند، در حالیکه درس‌های گروه ۲ بر روی زمینه‌های کاربردی متنوع این روش‌ها متمرکز می‌شوند. هر دانشجوی کارشناسی ارشد باید حداقل چهار درس از درس‌های گروه ۱ را بگذراند و چهار درس دیگر باید بر اساس نظر استاد راهنما و زمینه تخصصی پایان‌نامه از درس‌های گروه ۲ و ۳ یا درس‌های گروه ۱ اخذ نشده انتخاب شود. در این برنامه سعی شده است که اختیار انتخاب دانشجو از زمینه‌های مختلف کاری در بسته‌های تمرکزهای تخصصی شکل داده شود.

دو درس از چهار درس تخصصی و اختیاری باید از یکی از زمینه‌های تخصصی اخذ شوند.

### درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
<b>درس‌های جبرانی</b>						
۱	مبانی هوش محاسباتی	۳	نظری	۴۸		
۲	اصول رباتیکز	۳	نظری	۴۸		
۳	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳	نظری	۴۸		
۴	مبانی بینایی کامپیوتر	۳	نظری	۴۸		
۵	هوش مصنوعی و سیستم‌های خبره	۳	نظری	۴۸		
۶	مبانی پردازش زبان و گفتار	۳	نظری	۴۸		
۷	طراحی الگوریتم‌ها	۳	نظری	۴۸		
در صورت عدم گذراندن درس در دوره کارشناسی و یا به تشخیص دانشکده، تا دو درس جبرانی اختصاص می‌یابد.						
<b>درس‌های گروه ۱</b>						
۱	شناسایی الگو	۳	نظری	۴۸		
۲	رایانش تکاملی	۳	نظری	۴۸		
۳	ربات‌های متحرک خودگردان	۳	نظری	۴۸		
۴	یادگیری ماشین	۳	نظری	۴۸		
۵	هوش مصنوعی پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۶	فرایندهای تصادفی	۳	نظری	۴۸		
۷	شبکه‌های عصبی	۳	نظری	۴۸		
۸	سیستم‌های چندعاملی	۳	نظری	۴۸		
گذراندن حداقل ۴ درس از درس‌های گروه ۱ برای دانشجویان کارشناسی ارشد الزامی است.						



## درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش هوش مصنوعی و

### رباتیکز

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
<p>در این برنامه دانشجو با راهنمایی استاد راهنما می‌تواند با انتخاب مناسب درس‌ها، فعالیت علمی خود را به صورت‌های مختلف شکل دهد. بعنوان نمونه، او می‌تواند بر روی زمینه‌های تخصصی زیر تمرکز کند:</p>						
	۱- هوش مصنوعی و رایانشی (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱ الی ۶)					
	۲- ادراک ماشین (درس‌های گروه ۲ ردیف ۷ الی ۱۸)					
	۳- هوش بازی‌ها (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱۹ الی ۲۳)					
	۴- رباتیکز (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۴ الی ۲۷)					
	۵- علوم زیستی رایانشی (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۸ الی ۳۲)					
	۶- هوش مصنوعی و رایانشی + علوم زیستی (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱ الی ۶ و ردیف ۲۸ الی ۳۲)					
	۷- رباتیکز + ادراک ماشین (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۴ الی ۲۷ و درس‌های گروه ۲ ردیف ۷ الی ۱۸)					
	۸- رباتیکز + هوش بازی‌ها (درس‌های گروه ۲ ردیف ۲۴ الی ۲۷ و درس‌های گروه ۲ ردیف ۱۹ الی ۲۳)					
	۹- هوش بازی‌ها + ادراک ماشین (درس‌های گروه ۲ ردیف ۱۹ الی ۲۳ و درس‌های گروه ۲ ردیف ۷ الی ۱۸)					
<p>اخذ حداکثر ۴ درس از درس‌های گروه ۲ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است که دو درس آن باید از یکی از زمینه‌های تخصصی معرفی شده در بالا اخذ شوند.</p>						

#### درس‌های گروه ۲

۱	برنامه‌ریزی هوشمند	۳	نظری	۴۸	
۲	الگوریتم‌های هوش جمعی	۳	نظری	۴۸	
۳	مجموعه‌ها و سیستم‌های فازی	۳	نظری	۴۸	
۴	یادگیری تقویتی	۳	نظری	۴۸	
۵	نظریه یادگیری آماری	۳	نظری	۴۸	
۶	مدل‌های گرافی احتمالاتی	۳	نظری	۴۸	
۷	تصویرپردازی رقمی	۳	نظری	۴۸	
۸	بینایی کامپیوتر	۳	نظری	۴۸	
۹	پنهان‌سازی اطلاعات	۳	نظری	۴۸	
۱۰	سنجش از دور	۳	نظری	۴۸	
۱۱	پردازش زبان‌های طبیعی	۳	نظری	۴۸	
۱۲	پردازش آماری زبان‌های طبیعی	۳	نظری	۴۸	
۱۳	ترجمه ماشینی	۳	نظری	۴۸	
۱۴	فهم زبان	۳	نظری	۴۸	
۱۵	پردازش سیگنال‌های رقمی	۳	نظری	۴۸	
۱۶	گفتارپردازی رقمی	۳	نظری	۴۸	



درس‌های رشته مهندسی کامپیوتر دروس تحصیلات تکمیلی گرایش هوش مصنوعی و

رباتیکز

ردیف	عنوان	تعداد واحد	نوع واحد	ساعات تدریس	پیشنیاز	هم‌نیاز
۱۷	شناسائی گفتار و گوینده	۳	نظری	۴۸		
۱۸	تبدیل متن به گفتار	۳	نظری	۴۸		
۱۹	رویکردهای هوش مصنوعی در بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲۰	رفتارهای هوشمند جمعی در بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲۱	تصمیم‌گیری، استراتژی، و مسیریابی در بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۲۲	معماری بازی‌های رایانه‌ای	۳	نظری	۴۸		
۲۳	طراحی و توسعه بازی‌های رایانه‌ای	۳	نظری	۴۸		
۲۴	سیستم‌های چند رباتی	۳	نظری	۴۸		
۲۵	یادگیری تقویتی و کنترل ربات	۳	نظری	۴۸		
۲۶	رباتیکز شناختی	۳	نظری	۴۸		
۲۷	ریاضیات برای رباتیکز	۳	نظری	۴۸		
۲۸	فیزیولوژی و آناتومی سیستم اعصاب	۳	نظری	۴۸		
۲۹	علم اعصاب سلولی	۳	نظری	۴۸		
۳۰	علوم شناختی	۳	نظری	۴۸		
۳۱	پردازش سلولی و مولکولی	۳	نظری	۴۸		
۳۲	مدل‌های رایانشی در سیستم‌های جمعی	۳	نظری	۴۸		
۳۳	نظریه بازی‌ها	۳	نظری	۴۸		
۳۴	بهینه‌سازی	۳	نظری	۴۸		
۳۵	داده‌کاوی پیشرفته	۳	نظری	۴۸		
۳۶	پردازش سیگنال آماری	۳	نظری	۴۸		
۳۷	تحلیل و پردازش زمان-فرکانس	۳	نظری	۴۸		
۳۸	شناسائی مقاوم و بهسازی گفتار	۳	نظری	۴۸		
<b>درس‌های گروه ۳</b>						
۱	مباحث ویژه ۱ در هوش مصنوعی	۳	نظری	۴۸		
۲	مباحث ویژه ۲ در هوش مصنوعی	۳	نظری	۴۸		
۳	مباحث ویژه ۳ در هوش مصنوعی	۳	نظری	۴۸		
۴	مفاهیم پیشرفته ۱ در هوش مصنوعی	۳	نظری	۴۸		
۵	مفاهیم پیشرفته ۲ در هوش مصنوعی	۳	نظری	۴۸		
۶	مفاهیم پیشرفته ۳ در هوش مصنوعی	۳	نظری	۴۸		
۷	یک درس از سایر گرایش‌ها یا دانشکده‌ها با تایید دانشکده	۳	نظری	۴۸		

اخذ حداکثر ۲ درس از درس‌های گروه ۳ برای دانشجویان کارشناسی ارشد مجاز است. درس‌های اختصاصی دوره دکترا در قالب مفاهیم پیشرفته یا تایید دانشکده ارائه می‌شوند.

