



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

علوم کامپیوتر

COMPUTER SCIENCE

مقطع کارشناسی ارشد

تهیه کننده:

دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی شریف



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه

دوره کارشناسی ارشد (ناپیوسته) رشته «علوم کامپیوتر» دوره‌ای برای تحصیلات پس از دوره کارشناسی است که مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیت‌های آموزشی همراه با فعالیت‌های مقدماتی پژوهشی را در بردارد. در این دوره در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی شریف دانشجو می‌تواند با تمرکز بر یک زمینه تخصصی خاص، که بر اساس مقررات این برنامه با توجه به دروس اخذ شده وی در پایان دوره تحصیلی مشخص می‌شود، در آن زمینه تخصصی دانش آموخته شود. بدین ترتیب دانش آموختگان این دوره قابلیت‌های لازم را برای ارائه خدمات آموزشی در مقاطع قبلی یا ارائه خدمات تخصصی در سطحی بالاتر از کارشناسی مرتبط با کاربرد علوم کامپیوتر در بخش‌های متنوع سازمانی، صنعتی، اجتماعی و اداری را خواهند داشت، یا حتی می‌توانند بدون تمرکز بر زمینه تخصصی خاص و با گسترش معلومات پایه‌ای و تخصصی خود در این رشته و یا با ادامه علایق خود در زمینه تخصصی انتخاب شده، در مقطع بالاتر (دکتری) به ادامه تحصیل بپردازند.

ب) ضرورت و اهمیت

با توجه به گسترش کاربردهای علوم کامپیوتر در جنبه‌های گوناگون علمی، صنعتی، اجتماعی و اداری، ضرورت تربیت افراد متخصص در همه سطوح آموزش عالی بی‌تردید وجود دارد، و لذا دوره کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر، امکان استفاده موثر از نیروهای متخصص موجود در دانشگاه‌های کشور در جهت تربیت نیروی مورد نیاز در زمینه‌های آموزشی، تحقیقاتی و کاربردی را با هم‌افزایی در کنار دیگر رشته‌های بنیادی علوم پایه فراهم می‌آورد.

ج) تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره شامل ۳۲ واحد و به شرح زیر است.

(الف) دروس جبرانی بنا بر تشخیص استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده

(ب) دروس اصلی مشترک: انتخاب و گذراندن ۸ واحد از جدول ۱ با رعایت مقررات مربوط

(پ) دروس انتخابی زمینه تخصصی: انتخاب و گذراندن ۸ واحد از یکی از جداول زمینه‌های تخصصی (جدول ۲ تا ۶)

(ت) دروس اختیاری: گذراندن ۸ واحد از هر کدام از دروس تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم ریاضی با نظر استاد راهنما

(ث) سمینار: ۲ واحد

(ج) پایان‌نامه کارشناسی ارشد: ۶ واحد

توضیحات:

۱) در صورتی که دانشجو در مقطع قبلی هریک از دروس اصلی جدول ۱ را گذرانده باشد، با درخواست دانشجو درس جایگزین با نظر شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده تعیین و به وی اعلام می‌شود.

۲) در صورت تحصیل دانشجو در شیوه آموزشی-پژوهشی، تعیین استاد راهنمای پایان‌نامه کارشناسی ارشد تا پایان نیمسال دوم تحصیلی الزامی است.



۳) در صورت تقاضای دانشجو و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده و رعایت سایر مقررات، دانشجو می تواند در شیوه آموزش-محور و با گذراندن ۶ واحد درسی به جای پایان نامه کارشناسی ارشد، ادامه تحصیل داده و در صورت احراز شرایط دانش آموخته شود.

۴) در صورت تقاضای دانشجو و تصویب شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده، دانشجو باید بجای ۸ واحد بند پ (دروس انتخابی زمینه تخصصی)، ۴ واحد را از جدول ۱ و ۴ واحد دیگر را از هر کدام از دروس جداول ۱ تا ۶ بگذراند و با رعایت مابقی مقررات برنامه با مدرک «کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر» بدون قید گرایش یا زمینه تخصصی دانش آموخته شود.

۵) شرایط درج زمینه تخصصی در دانشنامه پایان تحصیلات دانشجو:

الف) انتخاب زمینه تخصصی تا پایان نیمسال دوم و طی مراحل تصویب آن

ب) گذراندن دروس لازم مرتبط با زمینه تخصصی مربوط از جدول ۱ و مطابق مقررات اعلامی در این جدول

ج) گذراندن حداقل ۸ واحد از جدول زمینه تخصصی مربوط (یکی از جداول ۲ تا ۶)

جدول (الف)- توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع دروس
۸	دروس اصلی مشترک
۸	دروس انتخابی زمینه تخصصی
۸	دروس اختیاری
۲	دروس سمینار
۶	رساله / پایان نامه
۳۲	جمع

د) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

دانشجویان پس از طی دوره «کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر» با تخصص های لازم در سطح تحصیلات تکمیلی از زمینه های مختلف علوم کامپیوتر آشنا می شوند و این فرصت را خواهند داشت که، در صورت تمایل، به صورت عمیق تر بر یکی از زمینه های تخصصی در علوم کامپیوتر تمرکز کرده و در آن زمینه تخصصی دانش آموخته شوند. نهایتاً بدین ترتیب، دانش آموختگان این رشته قادر خواهند بود که در امر تدریس در دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی اشتغال ورزند و یا در امور تحقیقاتی، برنامه ریزی و خدماتی در موسسات آموزش عالی یا سازمان ها و مراکز علمی، صنعتی، اجتماعی و اداری فعالیت نمایند و یا با ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر معلومات خود را در حوزه تخصصی مربوط در حد عالی گسترش داده و به صورت حرفه ای در این رشته به پژوهش پردازند.



۵) شرایط و ضوابط ورود به دوره

در دوره تحصیلی «کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر»، مطابق این برنامه، امکان پذیرش دانشجو فقط با یک کدرشته محل در دفترچه انتخاب رشته سازمان سنجش آموزش کشور، به صورت تجمعی و بدون قید گرایش یا زمینه تخصصی، برای دانشگاه صنعتی شریف وجود دارد و دانش آموختگان این دوره در نهایت، با توجه به انتخاب مسیر تحصیلی خود مطابق ضوابط این برنامه آموزشی، یا با مدرک «کارشناسی ارشد علوم کامپیوتر» بدون قید گرایش و یا در صورت احراز شرایط قید شده در این برنامه آموزشی برای دانش آموختگی در زمینه تخصصی خاص، با همین مدرک و با قید نام زمینه تخصصی در دانشنامه خود دانش آموخته می شوند. مقررات تحصیل در این دوره مطابق با آیین نامه ها و ضوابط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مقررات تحصیل در دوره های کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف و مقررات تحصیل در دوره های کارشناسی ارشد در دانشکده علوم ریاضی است. در صورت تمایل به ورود و تحصیل در زمینه تخصصی خاص، انتخاب زمینه تخصصی و طی مراحل تصویب آن در دانشکده تا پایان نیمسال دوم تحصیلی توسط دانشجو الزامی است.



جدول (۱) - دروس اصلی مشترک

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	محاسبات ماتریسی* (Matrix Computation)	۴				۶۴			
۲	منطق برای علوم کامپیوتر+ (Logic for Computer Science)	۴				۶۴			
۳	محاسبه پذیری*+ (Computability)	۴				۶۴			
۴	الگوریتم‌های پیشرفته* (Advanced Algorithms)	۴				۶۴			
۵	بهینه‌سازی [■] (Optimization)	۴				۶۴			
۶	یادگیری ماشین% (Machine Learning)	۴				۶۴			

* انتخاب این درس برای زمینه تخصصی «محاسبات علمی و بهینه‌سازی» الزامی است.

+ انتخاب یکی از این دروس برای زمینه تخصصی «نظریه محاسبه، الگوریتم و منطق محاسباتی» الزامی است.

x انتخاب یکی از این دروس برای زمینه تخصصی «کدگذاری و رمزنگاری» الزامی است.

■ انتخاب این درس برای زمینه تخصصی «محاسبات زیستی» الزامی است.

% انتخاب این درس برای زمینه تخصصی «علوم داده و هوش مصنوعی» الزامی است.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



زمینه‌های تخصصی و دروس هر زمینه

زمینه‌های تخصصی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم کامپیوتر در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی شریف و در زمان تصویب این برنامه شامل ۵ زمینه زیر است، که برای ادامه تحصیل در هر زمینه تخصصی توسط دانشجو، لازم است وی حداقل ۸ واحد از دروس اصلی مربوط به آن زمینه تخصصی را از جداول ۲ تا ۶ بگذراند.

- محاسبات علمی و بهینه‌سازی (جدول ۲)
- نظریه محاسبه، الگوریتم و منطق محاسباتی (جدول ۳)
- علوم داده و هوش مصنوعی (جدول ۴)
- محاسبات زیستی (جدول ۵)
- کدگذاری و رمزنگاری (جدول ۶)

تبصره ۱: با توجه به تحولات سریع در این رشته، زمینه‌های تخصصی این برنامه محدود به این پنج زمینه یاد شده نیستند و بر حسب تحولات جدید در رشته و تخصص‌های موجود، زمینه‌های تخصصی دیگری می‌توانند مطرح و با رعایت ضوابط به برنامه اضافه شوند.



جدول (۲) - دروس اصلی زمینه تخصصی محاسبات علمی و بهینه‌سازی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	نرم افزار ریاضی پیشرفته (Advanced Mathematical Software)	۴				۶۴		محاسبات ماتریسی	
۲	بهینه‌سازی غیر خطی عددی (Numerical Nonlinear Optimization)	۴				۶۴		بهینه‌سازی	
۳	مدل‌سازی و طراحی هندسی (Geometric Modeling and Design)	۴				۶۴		محاسبات ماتریسی	
۴	بهینه‌سازی محدب (Convex Optimization)	۴				۶۴		بهینه‌سازی	



جدول (۳) - دروس اصلی زمینه تخصصی نظریه محاسبه، الگوریتم و منطق محاسباتی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	پیچیدگی محاسبه (Computational Complexity)	۴				۶۴		محاسبه پذیری	
۲	الگوریتم‌های تصادفی (Randomized Algorithms)	۴				۶۴			
۳	اثبات خودکار (Automated Reasoning)	۴				۶۴			
۴	الگوریتم‌های تقریبی (Approximation Algorithms)	۴				۶۴			



جدول (۴) - دروس اصلی زمینه تخصصی علوم داده و هوش مصنوعی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	مبانی ریاضی علوم داده (Mathematical Foundations of Data Science)	۴				۶۴			
۲	الگوریتم‌های علوم داده (Algorithms for Data Science)	۴				۶۴			
۳	هوش مصنوعی پیشرفته (Advanced AI)	۴				۶۴			
۴	یادگیری عمیق (Deep Learning)	۴				۶۴	یادگیری ماشین		



جدول (۵) - دروس اصلی زمینه تخصصی محاسبات زیستی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	بازسازی شبکه‌های زیست‌شیمیایی (Reconstruction of Biochemical Networks)	۴				۶۴			
۲	زیست‌شناسی محاسباتی (Computational Biology)	۴				۶۴			
۳	بهینه‌سازی در شبکه‌های متابولیکی (Optimization in Metabolic Networks)	۴				۶۴	بهینه‌سازی		
۴	سامانه‌های زیستی (Systems Biology)	۴				۶۴	بازسازی شبکه‌های زیست‌شیمیایی		



جدول (۶) - دروس اصلی زمینه تخصصی کدگذاری و رمزنگاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	مبانی ریاضی کد و رمز (Mathematics of Coding and Cryptography)	۴				۶۴		نظریه اعداد، برنامه‌سازی C	
۲	نظریه اطلاعات و کاربرد (Information Theory and its Application)	۴				۶۴			
۳	نظریه رمزنگاری (Theory of Cryptography)	۴				۶۴		نظریه اطلاعات و کاربرد، مبانی ریاضی کد و رمز	
۴	نظریه کدگذاری (Coding Theory)	۴				۶۴		مبانی ریاضی کد و رمز	

