



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



برنامه درسی رشته

ریاضی کاربردی

APPLIED MATHEMATICS

مقطع کارشناسی ارشد

تهیه کننده:

دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه صنعتی شریف



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه

دوره کارشناسی ارشد (ناپیوسته) رشته «ریاضی کاربردی» 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، 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 ریاضیات 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 ریاضیات به عنوان یک علم مادر و پایه در جنبه‌های گوناگون علمی، صنعتی، اجتماعی و اداری، جوامع امروزی ضرورت تربیت افراد متخصص در همه سطوح آموزش عالی بی‌تردید وجود دارد. با ایجاد این دوره کارشناسی ارشد، امکان استفاده موثر از نیروهای متخصص موجود در دانشگاه‌های کشور در جهت تربیت نیروی مورد نیاز در زمینه‌های آموزشی، تحقیقاتی و کاربردی فراهم می‌آید و قدم‌های موثری در راستای تحقق آرمان‌های استقلال و خودکفائی جامعه برداشته می‌شود.

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 الزامی: گذراندن درس آنالیز حقیقی و یک درس دیگر از جداول ۱ یا ۲

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

۳ یا ۴)

(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 درس آنالیز حقیقی یا حداقل یکی از دروس اصلی جداول ۱ یا ۲ را گذرانده باشد، با درخواست دانشجو درس یا درس‌های 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 می‌تواند در شیوه آموزش محور و با گذراندن ۶ واحد درسی به جای پایان‌نامه 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 می‌تواند با گذراندن درس آنالیز حقیقی، دو درس از اجتماع دروس موجود در جداول ۱ و ۲، گذراندن یک درس از مجموعه دروس موجود در جداول ۳ و ۴ و همچنین گذراندن ۸ واحد درس اختیاری، بدون انتخاب زمینه تخصصی دانش آموخته شود. در این حالت هیچگونه منعی برای اخذ و گذراندن دروس دیگر موجود در جداول دروس تخصصی ۱ تا ۴ یا بقیه دروس تحصیلات تکمیلی دانشکده به عنوان ۸ واحد درس اختیاری باقیمانده توسط دانشجو وجود ندارد.

جدول (الف) - توزیع واحدها

تعداد واحد	نوع درس
۴	دروس الزامی مشترک
۴	دروس الزامی تخصصی
۸	دروس انتخابی زمینه تخصصی
۸	دروس اختیاری
۲	دروس سمینار
۶	رساله / پایان‌نامه
۳۲	جمع



دروس الزامی

دروس الزامی در این برنامه به شرح زیر هستند:

- **الزامی مشترک:** گذراندن درس «آنالیز حقیقی» برای همه دانشجویان رشته ریاضی کاربردی الزامی است.
- **الزامی - تخصصی:** دانشجویانی که علاقه‌مند به تمرکز در یک زمینه تخصصی هستند باید از یکی از جداول ۱ یا ۲ حداقل یک درس را بگذرانند. دانشجویانی که علاقه‌مند به انتخاب برنامه بدون انتخاب زمینه تخصصی هستند باید حداقل دو درس از مجموع دروس موجود در جداول ۱ و ۲ را بگذرانند.

د) شرایط و ضوابط ورود به دوره

در دوره تحصیلی «کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی»، مطابق این برنامه، امکان پذیرش دانشجویان فقط با یک کدرشته‌محل در دفترچه انتخاب رشته سازمان سنجش آموزش کشور، به صورت تجمعی و بدون قید گرایش یا زمینه تخصصی، برای دانشگاه صنعتی شریف وجود دارد. دانش‌آموختگان این دوره در نهایت، با توجه به انتخاب مسیر تحصیلی خود مطابق ضوابط این برنامه آموزشی، با مدرک «کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی» بدون قید گرایش در دانشنامه خود دانش‌آموخته می‌شوند. مقررات تحصیل در این دوره مطابق با آیین‌نامه‌ها و ضوابط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مقررات تحصیل در دوره‌های کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شریف و مقررات تحصیل در دوره‌های کارشناسی ارشد در دانشکده علوم ریاضی است.



جدول (*) - دروس الزامی مشترک

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	آنالیز حقیقی Real Analysis	۴				۶۴			

جدول (۱) - دروس الزامی زمینه تخصصی ریاضیات محاسباتی و کاربردی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	آنالیز عددی پیشرفته Advanced Numerical Analysis	۴				۶۴			
۲	بهینه‌سازی Optimization	۴				۶۴			
۳	نظریه معادلات دیفرانسیل عادی Theory of Ordinary Differential Equations	۴				۶۴	نظریه مقدماتی معادلات دیفرانسیل (کارشناسی)		

جدول (۲) - دروس الزامی زمینه تخصصی ریاضیات تصادفی و علوم داده

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	فرآیند تصادفی کاربردی Applied Stochastic Processes	۴				۶۴			
	یادگیری آماری Statistical Learning	۴				۶۴			

فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



زمینه‌های تخصصی دوره کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی در دانشکده علوم ریاضی دانشگاه صنعتی شریف و در زمان تصویب این برنامه شامل دو 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 ۳ یا ۴ بگذراند.

- ریاضیات محاسباتی و کاربردی (جدول ۳)
- ریاضیات تصادفی و علوم داده (جدول ۴)

تبصره ۱: بر حسب تحولات جدید در رشته ریاضی کاربردی و تخصص‌های موجود، زمینه‌های تخصصی دیگری می‌توانند مطرح و با رعایت ضوابط به برنامه اضافه شوند.

تبصره ۲: هرچند دروس الزامی- تخصصی جداول ۱ و ۲ در جداول ۳ و ۴ تکرار شده‌اند، اما ۸ واحد دروس زمینه تخصصی باید علاوه بر درسی باشد که به عنوان درس الزامی-تخصصی انتخاب شده است.



جدول (۳) - دروس اصلی زمینه تخصصی ریاضیات محاسباتی و کاربردی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	آنالیز عددی پیشرفته Advanced Numerical Analysis	۴				۶۴		آنالیز عددی	
۲	بهینه‌سازی Optimization	۴				۶۴			
۳	نظریه معادلات دیفرانسیل عادی Theory of Ordinary Differential Equations	۴				۶۴		نظریه مقدماتی معادلات دیفرانسیل (کارشناسی)	
۴	برنامه‌ریزی صحیح Integer programming	۴				۶۴			
۵	بهینه‌سازی محدب Convex Optimization	۴				۶۴			
۶	بهینه‌سازی غیرخطی Nonlinear Optimization	۴				۶۴			
۷	جبرخطی عددی و داده کاوی Numerical Linear Algebra and Data Mining	۴				۶۴		روش‌های عددی در جبرخطی	
۸	حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی Numerical Solution of Ordinary Differential Equations	۴				۶۴		آنالیز عددی پیشرفته	
۹	حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی Numerical Solution of Partial Differential Equations	۴				۶۴		آنالیز عددی پیشرفته	
۱۰	روش عناصر متناهی Finite Elements Method	۴				۶۴		آنالیز عددی پیشرفته، آنالیز حقیقی، معادلات دیفرانسیل جزئی	
۱۱	کنترل بهینه Optimal Control	۴				۶۴			
۱۲	ریاضیات زیستی Mathematical Biology	۴				۶۴			
۱۳	مباحثی در ریاضیات کاربردی Topics in Applied Math	۴				۶۴			

جدول (۴) - دروس اصلی زمینه تخصصی ریاضیات تصادفی و علوم داده

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	فرآیندهای تصادفی کاربردی Applied Stochastic Processes	۴				۶۴			
۲	فرآیندهای تصادفی پیشرفته Advanced Stochastic Processes	۴				۶۴	فرآیندهای تصادفی		
۳	هندسه تصادفی Stochastic Geometry	۴				۶۴	فرآیندهای تصادفی		
۴	ماتریس‌های تصادفی Random Matrices	۴				۶۴	فرآیندهای تصادفی		
۵	مبانی ریاضی علوم داده Mathematical Foundations of Data Science	۴				۶۴			
۶	بهبود سازی در علوم داده‌ها Optimization for Data Science	۴				۶۴			
۷	نظریه پیشرفته آمار Advanced Theory of Statistics	۴				۶۴			
۸	یادگیری آماری Statistical Learning	۴				۶۴			
۹	یادگیری پیشرفته Advanced Learning	۴				۶۴			
۱۰	مدل سازی و تحلیل داده‌های با بعد بالا High Dimensional Data Modeling and Processing	۴				۶۴			
۱۱	مدل‌های گرافی و استنباط علی Graphical Models and Causal Inference	۴				۶۴	فرآیندهای تصادفی		
۱۲	روش‌های عددی در معادلات دیفرانسیل تصادفی Numerical Methods in SDE's	۴				۶۴	آنالیز تصادفی		
۱۳	ریاضیات مالی Mathematical Finance	۴				۶۴	آنالیز تصادفی		
۱۴	نظریه پیشرفته احتمال Advanced Theory of Probability	۴				۶۴	آنالیز حقیقی		
۱۵	مباحثی در ریاضیات تصادفی و علوم داده Topics in Stochastics and Data Science	۴				۶۴			