

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



K.N. TOOSI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

۱۳۰۷

دانشکده ریاضی

کلیات برنامه آموزشی و پژوهشی

رشته ریاضی کاربردی

(مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)

(گرایش های آنالیز عددی، بهینه سازی، علوم داده)

دی ماه ۱۳۹۹

برنامه آموزشی

برنامه آموزشی مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته ریاضی کاربردی در گرایش‌های آنالیز عددی - بهینه‌سازی- علوم داده در دانشکده ریاضی بر اساس آخرین آیین نامه مصوب ابلاغی دفتر برنامه ریزی وزارت عتف به صورت یک دوره ۲ ساله و در قالب ۴ نیمسال تحصیلی اجرا خواهد شد که طول دوره در موارد خاص پس از تایید شورای دانشکده قابل افزایش به پنج نیمسال تحصیلی است.

تعداد واحدهای دوره

- تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد رشته ریاضی کاربردی در کلیه گرایش‌ها ۳۲ واحد شامل درس‌های الزامی و تخصصی- اختیاری به انضمام سمینار و پایان نامه به شرح زیر می باشد:

درس‌های الزامی:

- ۱۲ واحد شامل ۳ درس چهار واحدی که ۲ درس آن از درس‌های اصلی گرایش و ۱ درس از درس‌های اصلی سایر گرایش‌های ریاضی کاربردی با نظر گروه آموزشی مربوطه انتخاب می شود.

درس‌های تخصصی- اختیاری:

- ۱۲ واحد شامل ۴ درس سه واحدی که ۳ درس آن از جدول درس‌های تخصصی - اختیاری گرایش و ۱ درس از درس‌های اختیاری سایر گرایش‌های مرتبط با نظر استاد راهنما و تایید گروه آموزشی مربوطه انتخاب می شود.

سمینار و پایان نامه:

- ۲ واحد درس سمینار که لازم است در نیمسال دوم یا سوم تحصیلی اخذ شود.
- ۶ واحد پایان نامه که لازم است در نیمسال سوم و تا قبل از زمان حذف و اضافه اخذ شود.

نکات مهم:

- ✓ لازم است دانشجو در هر نیمسال تحصیلی بین ۸ تا ۱۴ واحد اخذ نماید.
- ✓ نمره قبولی در هر درس ۱۲ و معدل هر نیمسال باید حداقل ۱۴ باشد. در غیر اینصورت دانشجو مشروط محسوب می‌شود.
- ✓ دو ترم مشروطی منجر به محرومیت از تحصیل دانشجو خواهد شد.

- ✓ اخذ دروس سمینار و پایان نامه در نیمسال اول تحصیل مجاز نیست.
- ✓ برای اخذ درس سمینار، گذراندن حداقل ۸ واحد درسی الزامی است.
- ✓ برای اخذ پایان نامه گذراندن حداقل ۱۶ واحد شامل دروس الزامی و مجوز گروه ضروری است.
- ✓ در صورت عدم رعایت مقررات اخذ دروس، دانشجو ملزم به پرداخت هزینه برای گذراندن مجدد دروس مورد نیاز می باشد.
- ✓ چنانچه واحدهای درسی دانشجو در نیمسال سوم بیش از ۸ واحد باشد، اولویت اخذ درس با درس های تخصصی بوده و دانشجو موظف است ضمن انتخاب استاد راهنما و موضوع پایان نامه پس از تصویب گروه آموزشی، در نیمسال چهارم واحد پایان نامه را اخذ نماید.
- ✓ دانشجو موظف است کلیه قوانین و ضوابط آموزشی دوره تحصیلی خود را بر اساس سال ورود در لینک های https://www.kntu.ac.ir/Index.aspx?page=_form&lang=1&PageID=15244&tempname=Math96&sub=51&methodName=ShowModuleContent

به دقت مطالعه نماید.

دوره کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی گرایش آنالیز عددی

جدول 1-1: دروس اصلی- الزامی گرایش آنالیز عددی (۲ درس)

| تعداد واحد | نام درس |
|------------|---------------------|
| ۴ | آنالیز عددی پیشرفته |
| ۴ | آنالیز حقیقی |

(دانشجو موظف به گذراندن هر دو درس اصلی- الزامی در طول دوره است)

جدول 2-1: دروس الزامی گرایش آنالیز عددی (۱ درس)

| تعداد واحد | نام درس |
|------------|------------------------------|
| 4 | بهینه سازی خطی پیشرفته 1 |
| 4 | الگوریتم و محاسبه |
| 4 | الگوریتم های علوم داده |
| ۴ | بهینه سازی غیر خطی پیشرفته 1 |
| 4 | الگوریتم و محاسبه |
| 4 | نظریه اطلاع و کاربرد |

(دانشجو موظف به گذراندن فقط یک درس از دروس الزامی گرایش در طول دوره است)

دروس به ترتیب اولویت گرایش در جدول مرتب شده اند.

جدول 3-1: دروس تخصصی- اختیاری گرایش آنالیز عددی (حداقل ۳ درس و حد اکثر ۴ درس)

(دانشجو موظف به گذراندن حداقل سه درس از دروس جدول زیر در طول

دوره است)

| پیش نیاز یا هم نیاز(ها) | تعداد واحد | نام درس |
|------------------------------------|------------|--|
| - | ۳ | روش های عددی در جبر خطی |
| آنالیز عددی پیشرفته | ۳ | حل عددی معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی |
| آنالیز عددی پیشرفته | ۳ | حل عددی معادلات دیفرانسیل معمولی |
| آنالیز عددی پیشرفته | ۳ | حل عددی معادلات انتگرال |
| آنالیز عددی پیشرفته و آنالیز حقیقی | ۳ | روش عناصر متناهی |
| آنالیز عددی پیشرفته و آنالیز حقیقی | ۳ | نظریه تقریب |
| آنالیز حقیقی | ۳ | نظریه معادلات انتگرال |
| آنالیز حقیقی | ۳ | موجک ها و کاربرد آنها |
| آنالیز عددی پیشرفته | ۳ | حل عددی معادلات دیفرانسیل و انتگرال کسری |
| آنالیز عددی پیشرفته | ۳ | حل عددی معادلات دیفرانسیل تصادفی |
| روش های عددی در جبر خطی | ۳ | آنالیز بازه ای |
| - | ۳ | مدل سازی ریاضی |
| آنالیز عددی پیشرفته | ۳ | روش های بدون شبکه |
| اجازه گروه | ۳ | مباحث ویژه در آنالیز عددی |

- به دانشجویان توصیه می شود که با توجه به اهمیت محاسبات ماتریسی در گرایش آنالیز عددی، نسبت به انتخاب درس «روش های عددی در جبر خطی» به عنوان یکی از دروس تخصصی- اختیاری خود در طول دوره تحصیلی اقدام نمایند.
- دانشجو مجاز است مازاد یک درس تخصصی-اختیاری دیگر خود را از جداول دروس تخصصی-اختیاری سایر گرایش های ریاضی کاربردی (بهینه سازی، علوم داده) با نظر استاد راهنما انتخاب کند.

دوره کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی گرایش بهینه سازی

جدول 1-2: دروس اصلی- الزامی گرایش بهینه سازی (۲ درس)

| نام درس | تعداد واحد | پیشنیاز درس |
|------------------------------|------------|-----------------------------------|
| بهینه سازی خطی پیشرفته ۱ | ۴ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| بهینه سازی غیر خطی پیشرفته ۱ | ۴ | جبر خطی عددی یا مبانی آنالیز عددی |

(دانشجو موظف به گذراندن هر دو درس اصلی- الزامی در طول دوره است)

جدول ۲-۲: دروس الزامی (دقیقاً ۱ درس)

| نام درس | تعداد واحد | پیشنیاز درس |
|------------------------|------------|-------------------------------|
| آنالیز عددی پیشرفته | ۴ | مبانی آنالیز عددی (کارشناسی) |
| الگوریتم و محاسبه | ۴ | ----- |
| الگوریتم های علوم داده | ۴ | ----- |
| نظریه اطلاع و کاربرد | ۴ | ----- |
| آنالیز حقیقی | ۴ | مبانی آنالیز ریاضی (کارشناسی) |
| مبانی ریاضی علوم داده | ۴ | ----- |

(دانشجو موظف به گذراندن فقط یک درس از دروس الزامی گرایش در طول دوره است)

دروس به ترتیب اولویت گرایش در جدول مرتب شده اند.

جدول ۳-۲: دروس تخصصی- اختیاری (حداقل ۳ درس و حد اکثر ۴ درس)

(دانشجو موظف است حداقل سه درس از دروس جدول زیر را در طول دوره اخذ کند)

| نام درس | تعداد واحد | پیشنیاز درس |
|------------------------------|------------|--|
| بهینه سازی خطی پیشرفته ۲ | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| بهینه سازی ناهموار | ۳ | ----- |
| بهینه سازی شبکه ای | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| حساب تغییرات و کنترل بهینه | ۳ | ----- |
| مدلسازی ریاضی | ۳ | ----- |
| بهینه سازی چند هدفه | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| روشهای نقطه درونی | ۳ | ----- |
| نظریه بازی و کاربردها | ۳ | ----- |
| برنامه ریزی پویا | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| مباحث ویژه در بهینه سازی | ۳ | ----- |
| بهینه سازی غیر خطی پیشرفته ۲ | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| بهینه سازی محدب | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| بهینه سازی ترکیبیاتی | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) و مبانی ترکیبیات |
| برنامه ریزی صحیح | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| کنترل بهینه تصادفی | ۳ | ----- |
| کنترل خطی و غیر خطی | ۳ | ----- |
| شبیه سازی پیشرفته | ۳ | ----- |
| بهینه سازی تصادفی | ۳ | بهینه سازی خطی (کارشناسی) |
| نظریه مکان یابی | ۳ | ----- |
| بهینه سازی و شبکه های عصبی | ۳ | ----- |
| بهینه سازی خطی نیمه نامتناهی | ۳ | ----- |

- دانشجو مجاز است مازاد یک درس تخصصی-اختیاری دیگر خود را از جداول دروس تخصصی-اختیاری سایر گرایش‌های ریاضی کاربردی (آنالیز عددی، علوم داده) با نظر استاد راهنما انتخاب کند.
- به دانشجویان توصیه می‌شود که با توجه به اهمیت محاسبات ماتریسی در گرایش بهینه‌سازی، نسبت به انتخاب درس «روش‌های عددی در جبر خطی» به عنوان یکی از دروس تخصصی-اختیاری از جدول گرایش آنالیز عددی در طول دوره تحصیلی اقدام نمایند.

دوره کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی گرایش علوم داده

جدول ۱-۳: دروس اصلی- الزامی گرایش علوم داده (۳ درس)

| تعداد واحد | نام درس |
|------------|------------------------|
| ۴ | مبانی ریاضی علوم داده |
| ۴ | الگوریتم‌های علوم داده |
| ۴ | الگوریتم و محاسبه * |

(دانشجوی موظف به گذراندن هر سه درس اصلی- الزامی در طول دوره است)

- تبصره: درس الگوریتم و محاسبه جز دروس الزامی است اما دانشجوی در شرایط خاص نظیر عدم ارائه درس، با تایید گروه می‌تواند به جای درس الگوریتم و محاسبه یکی از دروس جدول ۲-۳ زیر را اخذ نماید.

جدول ۲-۳: دروس الزامی گرایش علوم داده (نهایتاً ۱ درس با تایید گروه)

| تعداد واحد | نام درس |
|------------|------------------------------|
| ۴ | الگوریتم و محاسبه |
| ۴ | نظریه اطلاع و کاربرد |
| ۴ | بهینه سازی خطی پیشرفته ۱ |
| ۴ | بهینه سازی غیر خطی پیشرفته ۱ |
| ۴ | آنالیز عددی پیشرفته |
| ۴ | آنالیز حقیقی |

(دانشجو موظف به گذراندن فقط یک درس از دروس الزامی-اختیاری گرایش در طول دوره است)
دروس به ترتیب اولویت گرایش در جدول مرتب شده اند.

جدول ۳-۳: دروس تخصصی- اختیاری (حداقل ۳ درس و حد اکثر ۴ درس)

(دانشجو موظف به گذراندن حداقل سه درس از دروس جدول زیر در طول

دوره است)

| پیش‌نیاز یا هم‌نیاز(ها) | تعداد واحد | نام درس |
|--------------------------------|------------|---|
| | ۳ | نظریه یادگیری |
| یادگیری ماشین یا نظریه یادگیری | ۳ | یادگیری ژرف |
| | ۳ | داده‌کاوی |
| | ۳ | یادگیری آماری |
| | ۳ | سنجش فشرده |
| | ۳ | مدل سازی و پردازش مه داده‌ها |
| | ۳ | مدل‌های گرافی احتمالاتی |
| | ۳ | الگوریتم‌های کارا برای پردازش داده‌های کلان |
| داده‌کاوی یا اجازه استاد | ۳ | گراف کاوی |
| داده‌کاوی | ۳ | متن کاوی و وب کاوی |
| | ۳ | مدلسازی و تحلیل داده‌های با بعد بالا |
| داده‌کاوی یا اجازه استاد | ۳ | دیداری‌سازی داده‌ها |
| | ۳ | تشخیص داده‌های دور افتاده |
| | ۳ | سری‌های زمانی |

| | | |
|------------|---|-------------------------------|
| | ۳ | روش‌های عددی در علوم داده |
| | ۳ | بهینه‌سازی در علوم داده |
| | ۳ | روش‌های توپولوژی در علوم داده |
| | ۳ | روش‌های هندسی در علوم داده |
| اجازه گروه | ۳ | مباحث ویژه در علوم داده |

- دانشجو مجاز است مازاد یک درس تخصصی-اختیاری دیگر خود را از جداول دروس تخصصی-اختیاری سایر گرایش‌های ریاضی کاربردی (آنالیز عددی، بهینه‌سازی) با نظر استاد راهنما انتخاب کند.

برنامه پژوهشی

تعیین استاد راهنما

- * نحوه انتخاب استاد راهنمای دانشجویان هر دوره، در ابتدای نیمسال سوم تحصیلی (حداکثر تا قبل از زمان حذف و اضافه نیمسال سوم) و در قالب فرآیند توزیع فرم های اولویت انتخاب اساتید راهنما و یا سایر روش هایی است که توسط گروه های آموزشی به دانشجویان اطلاع رسانی خواهد شد.
- * به دانشجویان اکیداً توصیه می شود که پس از گذراندن دوره آموزشی و شناخت کامل از رشته/گرایش تحصیلی و آشنایی با استادان گروه آموزشی مربوطه نسبت به مشاوره و انتخاب استاد راهنما اقدام نمایند.
- * با توجه به آنکه انتخاب موضوع پایان نامه پس از مشخص شدن استاد راهنما و تصویب شورای گروه صورت می گیرد، لذا به دانشجویان توصیه می شود که تا قبل از انتخاب رسمی استاد راهنما و تایید گروه، از انتخاب موضوع پایان نامه خودداری نمایند.
- * پس از گذراندن دروس اصلی و الزامی در صورتی که دانشجو تا پایان موعد تعیین شده موفق به انتخاب استاد راهنما نشود، گروه آموزشی نسبت به تعیین استاد راهنما اقدام خواهد نمود.

تصویب موضوع پایان نامه

- * پس از مشخص شدن استاد راهنما، دانشجو موظف است موضوع پایان نامه خود را با مشاوره و موافقت استاد راهنما انتخاب و فرم پیشنهادیه دوره کارشناسی ارشد را تکمیل نماید. (این فرم از طریق سایت دانشکده قابل دسترسی است)
- * دانشجو موظف است، فرم تکمیل شده پیشنهادیه پایان نامه کارشناسی ارشد را حداکثر تا زمان اعلام شده از آموزش دانشکده به مدیر گروه آموزشی مربوطه جهت تصویب در گروه تحویل دهد.

اجرای پایان نامه

- * زمان تصویب موضوع پایان نامه در گروه آموزشی، زمان شروع اجرای پایان نامه و دوره پژوهشی محسوب می شود. با توجه به اهمیت و لزوم رعایت طول دوره های آموزشی و پژوهشی در مقطع کارشناسی ارشد، لازم است دانشجویان ضمن تمرکز بر هر دوره، برنامه های تحصیلی خود را به ترتیبی تنظیم نمایند که در موعد مقرر زمانی از پایان نامه خود با موفقیت دفاع کنند.
- * دانشجو موظف است تا پایان دو دوره پژوهشی، هر سه ماه یک بار گزارش سه ماهه را تحت نظر استاد راهنما تهیه و پس از تایید مدیر گروه آموزشی به اداره آموزش دانشکده ارائه نماید.

دفاع از پایان نامه

- * دانشجو پس از تایید صحت و کیفیت علمی مطالب پایان نامه توسط استاد راهنما برای انجام مراحل اجرایی و اداری دفاع از پایان نامه لازم است فرم آمادگی دفاع از پایان نامه را تکمیل و به اداره آموزش دانشکده مراجعه نماید.
- * تاریخ دفاع از پایان نامه حداکثر تا پایان نیمسال چهارم تحصیلی خواهد بود. بنا به مصوبه شورای آموزشی دانشگاه، به ازای هر ماه تاخیر در دفاع از پایان نامه ۰,۲۵ نمره از نمره نهایی پایان نامه کسر می گردد، لیکن در صورت ارائه مقاله در کنفرانس این کسر نمره جبران خواهد شد.
- * بر این اساس ضروری است آخرین نسخه پایان نامه حداکثر تا هفته اول شهریور ماه به مدیر گروه تحویل داده شود.