

برنامه‌ی مقطع کارشناسی رشته‌ی ریاضیات و کاربردها

دانشکده علوم ریاضی

اردیبهشت ۱۴۰۱

۱. مقدمه

این برنامه بر اساس آخرین برنامه‌ی مصوب رشته‌های علوم ریاضی در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، و با توجه به شرایط فعلی دانشکده‌ی علوم ریاضی و رشته‌ی ریاضیات و کاربردها تدوین شده است. بدیهی است برنامه می‌تواند در بخش‌هایی که در اختیار دانشکده است، بر حسب نیازهای جاری و آتی تغییر کند و مجدداً جهت اجرا به دانشجویان ابلاغ شود. این برنامه برای دانشجویان ورودی ۱۴۰۱ و ما بعد لازم‌الاجرا و برای دانشجویان ۱۴۰۰ و ما قبل پس از تأیید استاد راهنما و دانشکده، قابل اجرا است. این برنامه در دو گرایش «محض» و «کاربردی» تنظیم شده است.

۲. ساختار کلی برنامه

گرایش محض

برنامه شامل بخش‌های زیر است:

۲۰ واحد		دروس عمومی
۲۳ واحد	جدول ۱	دروس الزامی دانشگاه (پایه)
۱۶ واحد	جدول ۲	دروس الزامی دانشکده
۲۰ واحد	جدول ۳	دروس الزامی-تخصصی
	الف	
۳۹ واحد		دروس انتخابی-تخصصی
۱۷ واحد		دروس اختیاری
۱۳۵ واحد		جمع کل واحدها گرایش کاربردی

برنامه شامل بخش‌های زیر است:

۲۰ واحد		دروس عمومی
۲۳ واحد	جدول ۱	دروس الزامی دانشگاه (پایه)
۱۶ واحد	جدول ۲	دروس الزامی دانشکده
۲۴ واحد	جدول ۳ ب	دروس الزامی-تخصصی
۳۵ واحد		دروس انتخابی-تخصصی
۱۷ واحد		دروس اختیاری
۱۳۵ واحد		جمع کل واحدها

۳. مقررات برنامه

۱. مقررات اخذ ۲۰ واحد «دروس عمومی» تابع ضوابط تعیین شده توسط معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی در دانشگاه است و دانشجوی ملزم به اخذ و گذراندن دروس مربوطه در چارچوب ضوابط تعیین شده خواهد بود.

۲. اخذ و گذراندن تمامی دروس جدولهای ۱، ۲ و ۳ (الف یا ب) توسط دانشجوی الزامی است.

۳. دانشجویان دوره کارشناسی ریاضیات و کاربردها با گرایش محض باید ۳۹ واحد از دروس «انتخابی-تخصصی» را با رعایت مقررات زیر بگذرانند:

الف) دروس انتخابی-تخصصی به ۸ زمینه موضوعی به شرح زیر تقسیم شده‌اند که دانشجوی باید ۳۰ واحد از ۵ یا ۶ زمینه، و در هر زمینه حداکثر ۸ واحد، درس بگذراند:

- آمار و احتمال
- آنالیز
- آنالیز عددی و بهینه‌سازی
- ترکیبیات
- جبر و نظریه اعداد
- معادلات دیفرانسیل و سیستم‌های دینامیکی
- منطق و نظریه مجموعه‌ها
- هندسه و توپولوژی

ب) زمینه تخصصی دروس انتخابی-تخصصی، از بین زمینه‌های تخصصی بالا، توسط دانشکده علوم ریاضی تعیین و اعلام می‌شود.

ج) مشروط بر اینکه دانشجوی شرایط و ضوابط لازم دانشکده برای ثبت‌نام در دروس دوره تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم ریاضی را دارا باشد، علاوه بر دروس مقطع کارشناسی، دروس گذرانده شده دوره تحصیلات تکمیلی در زمینه مربوط نیز با موافقت پیشین استاد راهنما و تایید مسئول تطبیق، قابل تطبیق است.

د) سایر واحدهای باقیمانده در بخش «دروس انتخابی-تخصصی می‌تواند با گذراندن هر یک از دروس ارائه شده در دانشکده علوم ریاضی (از جمله هر یک از دروس مقطع کارشناسی رشته‌های علوم کامپیوتر و ریاضیات و کاربردها، دروس مقطع تحصیلات تکمیلی، سمینار یا پروژه کارشناسی) با رعایت مقررات آموزشی و تایید استاد راهنما تکمیل شود.

۴. دانشجویان دوره کارشناسی ریاضیات و کاربردها با گرایش کاربردی باید ۳۵ واحد از دروس «انتخابی-تخصصی» را با رعایت مقررات زیر بگذرانند:

الف) انتخاب حداقل چهار زمینه تخصصی متفاوت از زمینه‌های زیر و گذراندن حداقل ۳ واحد در هر یک از این چهار زمینه برای دانش‌آموختگی در این برنامه الزامی است. زمینه تخصصی دروس انتخابی-تخصصی، از بین زمینه‌های تخصصی زیر، توسط دانشکده علوم ریاضی تعیین و اعلام می‌شود. زمینه‌های تخصصی دروس این برنامه در تاریخ تصویب شامل موارد زیر است:

- بهینه‌سازی و محاسبات علمی
- آمار و علوم داده
- معادلات دیفرانسیل و سیستم‌های دینامیکی
- ریاضیات گسسته و ترکیبیاتی
- ریاضیات تصادفی
- هوش مصنوعی
- ریاضیات زیستی
- کدگذاری و رمزنگاری

ب) زمینه تخصصی دروس انتخابی-تخصصی، از بین زمینه‌های تخصصی بالا، توسط دانشکده علوم ریاضی تعیین و اعلام می‌شود.

ج) سایر واحدهای باقیمانده در بخش «دروس انتخابی-تخصصی» می‌تواند با گذراندن هر یک از دروس ارائه شده در دانشکده علوم ریاضی (از جمله هر یک از دروس مقطع کارشناسی رشته‌های علوم کامپیوتر و ریاضیات و کاربردها، دروس مقطع تحصیلات تکمیلی، سمینار یا پروژه کارشناسی) با رعایت مقررات آموزشی و تایید استاد راهنما تکمیل شود.

۵. «دروس اختیاری» شامل ۱۷ واحد است و باید با موافقت استاد راهنما و با در نظر گرفتن تبصره‌های زیر انتخاب شوند:

تبصره ۱: حداقل ۱۲ واحد از این دروس الزاماً باید از دروس خارج از دانشکده علوم ریاضی اخذ شوند.

تبصره ۲: برای دانشجویان گرایش کاربردی گذراندن حداقل ۳ واحد در زمینه مدیریت یا اقتصاد با تایید استاد راهنما الزامی است.

تبصره ۳: در چارچوب قوانین و مقررات آموزشی دانشگاه، گذراندن حداکثر شش واحد از دروس مراکز (معارف، زبانها، کارگاه‌ها) و گروه‌ها (فلسفه علم) مجاز است. سایر واحدهای خارج از دانشکده باید از

دروس تخصصی دانشکده‌های دیگر اخذ شود.

۶. سرفصل تمامی دروس، مطابق سرفصل درج شده در این برنامه یا بر اساس آخرین سرفصل اعلامی توسط دانشکده علوم ریاضی در مورد هر درس تعیین می‌شود.

۷. دانش‌آموختگی در این برنامه با شرکت در یک برنامه کهاد در چارچوب مقررات مندرج در بخش (۴) این برنامه نیز برای هر دانشجو امکان‌پذیر است (الزامی نیست). برای شرکت هر دانشجو در یک برنامه کهاد، تایید دانشکده علوم ریاضی و دانشکده مقصد (یعنی دانشکده ارائه دهنده دوره کهاد مصوب برای رشته ریاضی) الزامی است. مجموع واحدهای دانشجویی که برنامه دوره خود را با یک کهاد مصوب به پایان می‌رساند می‌تواند تا سقف ۱۳۸ واحد افزایش داشته باشد.

۸. مقررات اخذ دروس مازاد بر مجموع واحدهای دوره، مطابق قوانین ابلاغی از طرف اداره کل آموزش دانشگاه مشخص می‌شود.

۴. جداول دروس رشته

شماره‌های دروس، مطابق شماره‌ی دروس مربوطه در سیستم آموزش دانشگاه است.

جدول ۱: دروس الزامی دانشگاه (پایه)

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۲۲۰۱۵	ریاضیات عمومی ۱		۴
۲۲۰۱۶	ریاضیات عمومی ۲	۲۲۰۱۵	۴
۲۲۰۳۴	معادلات دیفرانسیل	هم‌نیاز با ۲۲۰۱۶	۳
C۱	مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی		۱+۳*
۲۴۰۱۱	فیزیک ۱		۳
۲۴۰۰۱	آز فیزیک ۱	هم‌نیاز با ۲۴۰۱۱	۱
۲۴۰۱۲	فیزیک ۲	۲۴۰۱۱	۳
۳۳۰۱۸	کارگاه عمومی		۱

* این درس بصورت سه واحد نظری و یک واحد عملی ارائه می‌شود.

جدول ۲: دروس الزامی دانشکده

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۲۲۲۵۵	جبر خطی ۱	۲۲۰۱۶	۴
۲۲۰۸۹	احتمال و کاربرد آن	۲۲۰۱۶	۴
۲۲۶۵۵	آنالیز عددی ۱	۲۲۰۱۶	۴
۲۲۱۴۲	مبانی ریاضیات		۴

جدول ۳ الف: دروس الزامی-تخصصی گرایش محض

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۲۲۳۲۵	آنالیز ریاضی ۱		۴
۲۲۳۲۶	آنالیز ریاضی ۲	۲۲۳۲۵	۴
۲۲۲۱۷	جبر ۱		۴
۲۲۵۵۶	توپولوژی ۱	۲۲۳۲۵	۴
۲۲۳۳۵	توابع مختلط ۱	۲۲۳۲۵	۴

جدول ۳ ب: دروس الزامی-تخصصی گرایش کاربردی

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۲۲۳۲۵	آنالیز ریاضی ۱		۴
۲۲۲۱۷	جبر ۱		۴
۲۲۸۲۵	ریاضیات گسسته		۳
C۲	آمار و کاربرد		۳
C۳	برنامه‌نویسی پیشرفته	C۱	۳
C۸	بهینه‌سازی خطی	۲۲۲۵۵	۴
۲۲۰۳۵	ریاضی مهندسی*	۲۲۰۳۴	۳

* دانشجویان می‌توانند به جای درس ریاضی مهندسی یکی از دروس توابع مختلط ۱ (۲۲۳۳۵) یا معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی (۲۲۳۹۵) را بگذرانند که در این درصورت، یک واحد مازاد در جدول دروس تخصصی انتخابی قابل تطبیق است. گذراندن هر سه درس مذکور مجاز نیست.

۵. برنامه کهاد

به منظور افزایش و تشویق آموزش‌های بین‌رشته‌ای و در راستای برنامه‌ها و توصیه‌های وزارت عتف در برگزاری دوره‌های کهاد و به استناد برنامه دوره کارشناسی علوم ریاضی مصوب ۲۶/۲/۱۳۸۸، امکان انتخاب یک برنامه کهاد (شامل حداقل ۲۴ و حداکثر ۲۷ واحد درسی) توسط دانشجویان از بین برنامه‌های کهاد مصوب در دانشگاه برای رشته ریاضیات و کاربردها وجود دارد. در اینصورت دانشجوی رشته ریاضیات و کاربردها با گذراندن یک بسته آموزشی کهاد می‌تواند با عنوان مدرک کارشناسی در رشته ریاضیات و کاربردها و کهاد مربوطه دانش‌آموخته شود. بدین منظور پس از تصویب و دریافت مجوز ادامه تحصیل در یک کهاد مصوب برای یک دانشجویان از دانشکده‌های مبدا و مقصد، مجموعه دروس کهاد مصوب مربوطه در قالب «دروس اختیاری» و نیز بخشی از «دروس انتخابی-تخصصی» قابل تطبیق است. سقف تعداد واحدهای قابل تطبیق در قالب این جداول ۲۴ واحد است که با اولویت ابتدا در جدول «دروس اختیاری» و پس از آن جدول «دروس انتخابی-تخصصی» انجام خواهد شد و واحدهای مازاد بر ۲۴ واحد دوره کهاد باعث افزایش تعداد واحدهای لازم برای فارغ‌التحصیلی تا سقف ۱۳۸ واحد خواهد شد و واحدهای افزایش‌یافته مازاد محسوب نخواهد شد. در تطبیق دروس دوره کهاد برای گرایش محض، رعایت بند ۲-الف مربوط به جدول «دروس اختیاری» (بخش ۳) الزامی است. همچنین، برای گرایش کاربردی رعایت بند ۴-الف مربوط به جدول «دروس انتخابی-تخصصی» و تبصره ۲ بند ۵ مربوط به جدول «دروس اختیاری» الزامی است.

شرایط و مقررات عمومی کهاد

1. دوره کهاد یک دوره اختیاری در برنامه رشته ریاضیات و کاربردها است که به جهت ایجاد فضای میان‌رشته‌ای و آموزش دانش‌آموختگانی با علایق و توانایی‌های متنوع و ترکیبی طراحی شده است. لذا، علاقه دانشجویان به رشته کهاد مورد نظر و دقت در انتخاب آن و همچنین بهره‌گیری از مشاوره لازم در طی دوره توسط دانشجویان از ضروریات موفقیت در این دوره است. دوره کهاد یک امکان و انتخاب در برنامه با اهداف خاص است و پذیرش دانشجویان در این دوره‌ها اساساً به صورت بسیار محدود و با دقت نظر لازم توسط دانشکده علوم ریاضی و دانشکده مقصد (دانشکده ارائه دهنده دوره کهاد) صورت می‌پذیرد.
2. درخواست دانشجویان برای شرکت در برنامه کهاد باید پس از پایان نیمسال چهارم ارائه شده و حداکثر تا قبل از شروع نیمسال ششم تحصیلی تعیین تکلیف و نتیجه درخواست نهایی شود.

3. برای تایید درخواست دانشجو مبنی بر شرکت و ادامه تحصیل در دوره کهد در برنامه رشته ریاضیات و کاربردها، موافقت دانشکده علوم ریاضی، موافقت دانشکده مقصد (یعنی دانشکده ارائه دهنده دوره کهد) و رعایت کلیه مقررات و آیین‌نامه‌های دانشکده مقصد و اداره کل آموزش دانشگاه در ارتباط با دوره کهد مربوطه الزامی است.
4. استاد راهنمای دوره کهد معاون آموزشی دانشکده مقصد یا یک نفر از اساتیدی است که توسط دانشکده مقصد تعیین میشود و دانشجو برنامه کهد خود را زیر نظر ایشان و با رعایت کلیه مقررات دانشکده مقصد و دانشکده علوم ریاضی دنبال خواهد کرد. مشاوره با معاون آموزشی یا اساتید متخصص در دانشکده مقصد قبل از ارائه درخواست توسط دانشجو و همچنین در طی دوره موکدا توصیه میشود.
5. برنامه‌های کهد مصوب دانشگاه در رشته ریاضیات و کاربردها اساسا با تایید و نظارت معاونت آموزشی دانشگاه اجرا میشود و اخذ کلیه مجوزهای لازم در هر مرحله و رعایت کلیه مقررات جاری اداره کل آموزش دانشگاه در ارتباط با ادامه تحصیل در دوره کهد مربوطه الزامی است.
6. با توجه به مقررات و در صورت وجود مجوزهای لازم، امکان درج نام کهد مربوطه در دانشنامه پایان تحصیلات مقطع کارشناسی وجود خواهد داشت و پس از پایان موفقیت‌آمیز دوره کارشناسی ریاضیات و کاربردها، دانشجویی که رشته ریاضیات و کاربردها را با یک کهد مصوب به پایان برساند میتواند در رشته ریاضیات و کاربردها و با درج نام کهد مربوطه در دانشنامه خود دانش‌آموخته شود.
7. رعایت کلیه مقررات آموزشی دانشگاه و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، از جمله سقف سنوات تحصیلی، سقف و کف واحدهای مجاز در هر نیمسال، رعایت پیش‌نیازی و هم‌نیازی دروس و ضوابط مشروطی در طول دوره تحصیل دانشجو الزامی است و دانشجوی پذیرفته شده در یک دوره کهد همانند سایر دانشجویان ملزم به رعایت تمامی مقررات مرتبط با دوره تحصیلی خود خواهد بود.

۶. برنامه کهدهای مصوب

کهدهای زیر در زمان تصویب این برنامه با هماهنگی و تایید دانشکده‌های ذیربط و تایید دانشگاه تعیین و تصویب شده‌اند و از تاریخ تصویب این برنامه با رعایت تمامی مقررات مربوطه قابل اجرا هستند. دانشکده علوم ریاضی میتواند با هماهنگی با دانشکده‌های دیگر و تایید دانشگاه، نسبت به بازنگری برنامه‌های کهد موجود یا اضافه کردن برنامه‌های کهد جدید اقدام و پس از تصویب در دانشگاه به این مجموعه جهت اجرا اضافه کند.

این دوره‌ها به‌عنوان یک دوره آموزشی اختیاری برای دانشجویان رشته ریاضیات و کاربردها در دانشکده علوم ریاضی که علاقه‌مند به آشنایی و فراگیری ابعادی از رشته کهد مورد نظر که مرتبط با و یا مکمل رشته تحصیلی

خود باشند طراحی شده است. دوره‌های کهد خصوصاً برای دانشجویانی که قصد دارند در زمینه‌های بین‌رشته‌ای و نوین علم و فناوری ادامه فعالیت دهند، بسیار مناسب است.

۱. کهد مهندسی مکانیک

دوره کهد مهندسی مکانیک شامل ۲۴ واحد درسی است که ۱۸ واحد آن الزاماً باید از بین مجموعه دروس اصلی-الزامی این کهد (جدول ۴-الف) و ۶ واحد باقیمانده منطبق با اهداف نهایی دانشجوی، صرفاً از بین یکی از سه سبد انتخابی این کهد (جدول ۴-ب) انتخاب شود.

۲. کهد اقتصاد

دوره کهد اقتصاد شامل ۲۴ واحد درسی است که ۱۲ واحد آن باید مطابق جدول ۵-الف (دروس اصلی-الزامی کهد) و ۶ واحد آن از بین مجموعه دروس انتخابی-الزامی این دوره (جدول ۵-ب) اخذ شوند. شش واحد باقیمانده می‌تواند از مابقی دروس جدول ۵-ب (که قبلاً به عنوان درس انتخابی تطبیق نشده باشند) یا هر یک از دروس جدول ۵-ج انتخاب شوند. برای دانشجویان گرایش کاربردی که در این کهد پذیرفته می‌شوند، یکی از دروس دوره کهد به عنوان درس مورد نیاز برای ارضای تبصره ۲ بند ۵ در بخش ۳ (گذراندن حداقل ۳ واحد در زمینه مدیریت یا اقتصاد) تطبیق خواهد شد.

۳. کهد مهندسی صنایع

دوره کهد مهندسی صنایع شامل ۲۴ واحد درسی است که ۱۸ واحد آن الزاماً باید از بین مجموعه دروس اصلی-الزامی این کهد (جدول ۶-الف) و ۶ واحد باقیمانده منطبق با اهداف نهایی دانشجوی، صرفاً از بین یکی از سه سبد انتخابی این کهد (جدول ۶-ب) انتخاب شود.

۴. کهد علوم کامپیوتر

دوره کهد علوم کامپیوتر شامل ۲۴ واحد درسی است که ۹ واحد آن شامل دروس اصول سیستم‌های کامپیوتری (C۴)، ساختمان داده‌ها (۲۲۸۱۵) و نظریه‌ی زبان‌ها و اتوماتا (۲۲۸۲۵) است و ۱۵ واحد باقیمانده، باید از بین سایر دروس الزامی-تخصصی یا انتخابی-تخصصی رشته علوم کامپیوتر (که دانشجوی در رشته خود نگذرانیده است) انتخاب شود.

۷. جداول دروس دوره‌های کهاد

جدول ۴-الف: دروس اصلی-الزامی کهاد مهندسی مکانیک

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۲۸۲۶۱	استاتیک *	-	۳
۲۸۵۶۷	دینامیک *	۲۸۲۶۱	۴
۲۸۲۶۲	مقاومت مصالح ۱ *	۲۸۲۶۱	۳
۲۸۲۶۳	مقاومت مصالح ۲	۲۸۲۶۲	۲
۲۸۸۶۱	علم مواد	-	۳
۲۸۵۶۸	ارتعاشات *	۲۸۵۶۷	۳
۲۸۴۱۶	کنترل اتوماتیک *	۲۸۵۶۸	۳
۲۸۸۴۶	الکترونیک عملی *	-	۳
۲۸۲۳۳	آز الکترونیک عملی *	۲۸۸۴۶ هم نیاز	۱
۲۸۴۶۱	مکانیک سیالات ۱ #	۲۸۲۶۱	۳
۲۸۴۶۲	مکانیک سیالات ۲ #	۲۸۴۶۱	۳
۲۸۱۶۱	ترمودینامیک ۱ #	۲۸۲۶۱	۳
۲۸۱۶۲	ترمودینامیک ۲ #	۲۸۱۶۱	۳
۲۸۱۱۳	انتقال حرارت ۱ #	۲۸۱۶۱ هم نیاز	۳

* برای دانشجویانی که سبد ریاضیات را انتخاب می‌کنند توصیه می‌شود.
برای دانشجویانی که سبدهای تبرید-تهویه و مکانیک سیالات محاسباتی را انتخاب می‌کنند توصیه می‌شود.

جدول ۴-ب: دروس سبدهای انتخابی کهد مهندسی مکانیک

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
الف- سبد رباتیک			
۲۸۵۶۹	اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل	۲۸۲۶۲	۲
۲۸۶۱۵	آز اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل	۲۸۵۶۹ هم نیاز	۱
۲۸۸۶۴	رباتیک	۲۸۵۶۷	۳
۲۸۲۳۱	آز رباتیک	۲۸۸۶۴ هم نیاز	۱
ب- سبد تبرید-تهویه			
۲۸۱۷۳	سیستم‌های تبرید	۲۸۱۱۳	۳
۲۸۱۶۷	تهویه مطبوع	۲۸۱۱۳	۳
ج- سبد مکانیک سیالات محاسباتی			
۲۸۴۳۹	مقدمات سیالات محاسباتی	۲۸۴۶۲ و ۲۸۱۱۳	۳
۲۸۰۱۶	دینامیک سیالات محاسباتی	۲۸۴۳۹	۳

جدول ۵-الف: دروس اصلی-الزامی کهاد اقتصاد

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۴۴۷۱۴	مبانی اقتصاد	-	۳
۴۴۷۱۹	اقتصاد خرد	۴۴۷۱۴	۳
۴۴۷۲۸	اقتصاد کلان	۴۴۷۱۴	۳
۴۴۷۲۰	اقتصادسنجی	۴۴۷۱۴ هم‌نیاز	۳

جدول ۵-ب: دروس انتخابی-الزامی کهاد اقتصاد

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۴۴۷۳۷	اقتصاد مالی	۴۴۷۱۴	۳
۴۴۶۲۵	اصول نظریه بازی	۴۴۷۱۹	۳
۴۴۷۴۸	یادگیری ماشین در مالی	۴۴۷۳۷	۳
۴۴۷۶۷	معادلات الگوریتمی	۴۴۷۳۷	۳

جدول ۵-ج: دروس انتخابی-اختیاری کهاد اقتصاد

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۴۴۷۳۳	رشد اقتصادی	۴۴۷۲۸	۳
۴۴۷۳۸	آشنایی با اقتصاد توسعه	۴۴۷۲۰ و ۴۴۷۱۹	۳
۴۴۶۲۴	آشنایی با اقتصاد سیاسی	۴۴۷۲۸	۳
۴۴۶۹۸	آشنایی با تجارت بین‌الملل	۴۴۷۱۹	۳
	آشنایی با اقتصاد بخش عمومی	۴۴۷۲۸	۳
۴۴۷۴۱	آشنایی با سازمان‌دهی صنعتی	۴۴۷۱۴	۳

۳	۴۴۷۱۴	آشنایی با پول و بانک	۴۴۷۳۹
۳	۴۴۷۲۸	اقتصاد ایران	۴۴۷۱۳

جدول ۶-الف: دروس اصلی-الزامی کهاد مهندسی صنایع

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
۲۱۰۱۰	آشنایی با مهندسی صنایع*		۰
۲۱۱۳۱	اقتصاد مهندسی	۲۲۰۸۹	۳
۲۱۴۱۸	روش‌های تولید		۳
۲۱۵۳۲	برنامه‌ریزی و کنترل تولید	۲۲۸۷۹	۳
۲۱۵۲۱	کنترل کیفیت آماری	۴۲۰۶۴	۳
۲۱۵۳۲	کنترل پروژه	۲۲۸۷۹ و ۲۲۰۸۹	۳
۲۱۶۱۲	طرح‌ریزی واحدهای صنعتی		۳

* درس آشنایی با مهندسی صنایع در ابتدای نیمسال‌های فرد و با آغاز دوره کهاد و قبل از ورود به دروس اصلی دانشجویان به صورت یک اردوی یک یا دو روزه جهت آشنایی با رشته مهندسی صنایع و با حضور اساتید و تحت نظارت دانشکده مهندسی صنایع و همراه با بازدید از سازمانهای تولیدی و خدماتی برگزار می‌شود.

جدول ۶-ب: دروس سبدهای انتخابی کهاد مهندسی صنایع

شماره	نام	پیش‌نیاز/هم‌نیاز	تعداد واحد
الف- سبد برنامه‌ریزی و مدیریت			
۲۱۷۶۱	برنامه‌ریزی حمل و نقل		۳
۲۱۵۲۴	برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری	۲۱۱۳۱	۳
۲۱۶۴۴	مبانی مدیریت زنجیره تامین	۲۱۱۳۱	۳
ب- سبد هوش تجاری			
۲۱۰۱۹	مبانی داده‌کاوی و کاربردها		۳

۳		اصول شبیه‌سازی	۲۱۹۴۲
۳		مبانی هوش تجاری	۲۱۷۸۰
ج- سبد تولید و مدیریت محصول			
۳	۲۱۴۱۸	مقدمات سیالات محاسباتی	۲۱۴۱۶
۳	۲۱۴۱۸	برنامه‌ریزی و توسعه محصول	۲۱۴۲۳
۳	۲۱۴۱۸	تولید ناب	۲۱۴۳۰

ریز مواد دروس

نام درس: ریاضی عمومی ۱/ریاضی عمومی ۲؛ شماره درس: ۲۲۰۱۵/۲۲۰۱۶

تعداد واحد: ۴/۴؛ پیش نیاز ندارد /ریاضی عمومی ۱

اهداف آموزشی:

۱- آشنا ساختن دانشجویان با حساب دیفرانسیل و انتگرال به عنوان ابزار حل مسایل بالاحص مسائل غیر خطی.

۲- معرفی مفاهیم جبر خطی در ابعاد بالا به عنوان زمینه طرح و بررسی مسایل بعد بالا.

۳- کمک به درک مفهوم اصل تقریب و ایجاد انگیزه‌های محاسباتی برای حل مسائل با استفاده از ابزار ماشین حساب و کامپیوتر.

۴- تاکید بر مفاهیم و شهود اجتناب از تکیه بر روش‌ها و تکنیک‌های محاسباتی که امروزه به کمک ماشین حساب و کامپیوتر به سادگی انجام می‌شود.

۵- در عین تاکید بر مفاهیم اصلی ریاضی از تجرید بی‌انگیزه قویاً اجتناب شود. هدف این درس‌ها فراهم آوردن چهارچوب مفهومی مناسب و ابزار ضروری برای صورتبندی مسایل به صورت ریاضی و حل آنهاست.

۶- مفهوم معادلات دیفرانسیل و دستگاه معادلات دیفرانسیل در سراسر درس‌ها به طور طبیعی ظاهر می‌شود. مسایل رشد و زوال حرکت‌های نوسانی و سایر پدیده‌های تحولی خطی و غیر خطی در رابطه با معادلات دیفرانسیل مطرح شود.

۷- چینش مطالب بر اساس اهداف آموزشی گذاشته شود تا سلسله مراتب موضوعی ارائه مطالب به صورتی باشد که دانشجویان احساس تکراری بودن آن را نسبت به برنامه دبیرستان نکنند.

۸- با توجه به اینکه این دو درس پیشنیاز درس‌های معادلات دیفرانسیل و ریاضی مهندسی هستند مطالبی که مطرح کردن آنها در این دو درس مناسب و به کم حجم شدن درس‌های معادلات دیفرانسیل و ریاضی مهندسی کمک می‌کند در این دو درس مطرح گردند.

۹- ریز مواد ریاضی عمومی ۱ و ۲ به صورت یک درس یکساله نوشته شود تا امکان انعطاف تدریس این دو درس در سال‌های مختلف فراهم گردد.

ریز مواد:

- ۱- اعداد: مروری تاریخی بر مفهوم عدد اعداد گویا و ناگویا، اصل تمامیت، اعداد مختلط و برخی کاربردهای آنها دنباله‌ها و سری‌های عددی.
- ۲- توابع یک متغیری: حد و پیوستگی خواص تابعهای پیوسته روی یک بازه بسته مشتق پذیری، تقریب خطی، کاربردهای مشتق، چند جمله‌ای تیلور و کاربردهای آن.
- ۳- انتگرال یک متغیری: انتگرال‌های معین و نامعین، قضایای اساسی، تابعهای متعالی، معادلات دیفرانسیل، روش‌های تقریب، کاربردهای سنتی انتگرال منجمه مختصری در مورد احتمال.
- ۴- معادلات دیفرانسیل: مسایل رشد و زوال، حرکت‌های نوسانی.
- ۵- سری‌های تابعی: سری‌های توانی، سری تیلور، و سری فوریه، کاربردها، منجمه حل معادلات دیفرانسیل بوسیله سری‌های توانی
- ۶- معرفی مفهوم جبر خطی n بعدی: خواص خطی R^n ضرب داخلی و کاربردهای آن، زیر فضاها، تابعهای خطی و کاربرد آنها، مفاهیم حجم دترمینان، قطری کردن ماتریس‌های متقارن.
- ۷- خمها در صفحه و فضا: مفاهیم انحنا و تاب و قضایای اساسی.
- ۸- توابع R^n به R^n : خواص عمومی، نمایش توابع چند متغیری، مفاهیم حد، پیوستگی و مشتق‌های جزئی.
- ۹- مشتق توابع چند متغیری: مشتق پذیری، گرادیان، قاعده زنجیره‌ای، مشتقات مرتبه بالا، چند جمله‌ای و سری تیلور چند متغیره، قضایای تابع معکوس و تابع ضمنی.
- ۱۰- بهینه‌سازی: نقاط بحرانی و عادی، رده بندی نقاط بحرانی، یافتن ماکسیمم و مینیمم بدون قید و با قید روش لاگرانژ.
- ۱۱- انتگرال چند گانه: مفاهیم اصلی، محاسبه، انتگرالهای ناسره، فرمول عمومی تعویض متغیر.
- ۱۲- انتگرال روی خم و میدانهای برداری: مفاهیم اصلی و کاربرد، محاسبه، میدانهای پایسته و پتانسیل.
- ۱۳- انتگرال روی سطوح خمیده: بررسی رویه‌های هموار پارامتری و عمومی، انتگرال روی سطح و کاربردهای آن.
- ۱۴- آنالیز برداری: مفاهیم دیورژانس و کرل و تعبیر هندسی و فیزیکی آنها، قضایای گرین، استوکس و دیورژانس به صورتهای مختلف، کاربرد در مسایل پتانسیل اسکالر و برداری.

نام درس: معادلات دیفرانسیل؛ شماره درس: ۲۲۰۳۴

تعداد واحد: ۳؛ پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲ یا همزمان.

اهداف آموزشی:

- ۱- تاکید بر مدلسازی و مطالعه مدل‌های ریاضی سیستم‌های فیزیکی، طبیعی و اجتماعی.
- ۲- مطالعه معادلات دیفرانسیل با روش‌های تحلیلی، هندسی و کیفی.
- ۳- تاکید بر مفاهیم و شهود و اجتناب از تکیه بر روش‌ها و تکنیک‌های محاسباتی که امروزه به کمک ماشین حساب و کامپیوتر به سادگی انجام می‌شود.
- ۴- استفاده از نرم افزارهای ریاضی برای حل معادلات دیفرانسیل.

ریز مواد:

حل معادلات دیفرانسیل عادی بوسیله روش‌های تحلیلی، هندسی، و کیفی، معادلات دیفرانسیل عادی خطی بخصوص درجه دوم، استقلال خطی جواب‌ها، روش ضرایب نامعین و تغییر پارامترها، سیستم معادلات خطی، روش ضرایب نامعین، معادلات غیر خطی خودگردان، نقطه‌های تکین، پایداری و پایداری مجانبی، روش دوم لیاپونوف، مساله شکار و شکارچی، سری فوریه، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی مرتبه دوم، حرارت، موج، لاپلاس.

نام درس: ریاضی مهندسی، شماره درس: ۲۲۰۳۵

تعداد واحد: ۳؛ پیش نیاز: معادلات دیفرانسیل

اهداف آموزشی:

- ۱- ارائه مباحث گسترده‌ای از توابع مختلط و معادلات دیفرانسیل.
- ۲- اختصاص ۵۰٪ از درس به هر یک از این دو مبحث توابع مختلط و معادلات دیفرانسیل.
- ۳- یادگیری تکنیک‌های محاسباتی، به کارگیری صورت قضیه‌ها در حل مسئله‌ها.
- ۴- تاکید بر کاربرد قضایا.
- ۵- تکیه بر یکی از دو مبحث نگاشت‌های همدیس یا انتگرال مختلط، متناسب با نیازها.

ریز مواد:

توابع مختلط، تحلیلی بودن، انتگرال روی خم قضیه انتگرال کشی، نقاط تکین، سری تیلور ولوران، مانده، محاسبه انتگرال‌های حقیقی بوسیله ماندها، نگاشت‌های همدیس،

تبدیل لاپلاس و فوریه، تابع دلتای دیراک و کاربرد آن‌ها در حل معادلات دیفرانسیل عادی، توابع خاص و مسائل با شرایط مرزی، مسئله اشتراک لیوویل، معادلات دیفرانسیل پارهای مرتبه دوم چند متغیره.

نام درس: جبر خطی ۱؛ شماره درس: ۲۲۲۵۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲

اهداف آموزشی:

- ۱- تدریس جبر خطی ۱ با تاکید روی R, C به گونه‌ای که در این درس مطالب مورد نیاز به عنوان پیشنیاز دروس مختلف ریاضی پوشانده شده باشد.
- ۲- ایجاد توانایی در دانشجو جهت یادگیری، خواندن و ساختن اثباتها و همین طور محاسبات مربوط به موضوع درس بالاخص سطری پلکانی کردن ماتریسها، محاسبات مقادیر ویژه، به دست آوردن فرمهای ژردن، پیدا کردن پایه یک فضای برداری.
- ۳- سعی در تفسیر هندسی مفاهیم.
- ۴- تاکید بر تعامد و فضاهاى ضرب داخلی.

ریز مواد:

روشهای حذفی در حل معادلات خطی تجزیه LU, LDU فضای برداری و ریز فضاهاى برداری، تبدیل خطی و ماتریس آن، معکوس ماتریس، ماتریسهای معکوس پذیر و خواص آن، پایه و بعد فضاهاى برداری، مختصات و تعویض پایه، فضاهاى پوچ و فضاهاى ستونی یک ماتریس، دترمینان، کاربردهای دترمینان به خصوص تعبیر حجم، مقدارهای ویژه، بردارهای ویژه، فضاهاى ویژه ماتریسهای مشابه، قضیه کلی - هامیلتون، قطری کردن، مثلثی کردن و فرمهای ژردن، فضای ضرب داخلی و تعامد، روش کوچکترین مربعات، ماتریسهای متعامد، متقارن و هرمیتی، ماتریسهای مثبت معین، قطری کردن ماتریسهای مثبت و معین.

نام درس: آنالیز عددی ۱؛ شماره درس: ۲۲۶۵۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲

اهداف آموزشی:

طرح و تحلیل الگوریتمهای موثر برای حل مسایل علمی با تاکید بر شناسایی خصوصیات از قبیل حل مساله، پایداری، همگرایی و کارایی با الگوریتمها.

ریز مواد:

نمایش ممیز شناور اعداد حقیقی و انواع مختلف خطاها، حالت مساله و پایداری الگوریتم، حل دستگاه معادلات خطی و تحلیل خطای محاسباتی، درونیابی، برازش داده بوسیله کمترین مربعات خطی، مساله نقطه ثابت و ارتباط با ریشه‌یابی توابع و مینیمم سازی، همگرایی و نرخ همگرایی روشهای تکراری نقطه ثابت، روش نیوتن برای حل دستگاههای غیر خطی و مینیمم سازی توابع چند متغیره، مشتق‌گیری عددی و مرتبه خطای برشی، انتگرال‌گیری عددی (روشهای نیوتن-کوتز، وفقی، رامبرگ، گوسی و انتگرال‌های ناسره) حل معادلات دیفرانسیل عادی با شرایط اولیه (روشهای تک قدمه و چند قدمه).

نام درس: احتمال و کاربرد آن؛ شماره درس: ۲۲۰۸۹

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: ریاضی عمومی ۲

اهداف آموزشی:

- ۱- تدریس احتمال با پیشنیاز ریاضی عمومی به گونه‌ای که در این درس مطالب مورد نیاز به عنوان پیشنیاز درسهای آماری و فرایندهای تصادفی، شبیه سازی و غیره پوشانده شود.
- ۲- ایجاد توانایی در دانشجو جهت یادگیری و ساختن مدل‌های ریاضی برای پدیده‌های تصادفی.
- ۳- ایجاد توانایی در فهمیدن مفاهیم ریاضی مرتبط با موضوع درس و انجام محاسبات.

ریز مواد:

فضای احتمال، جبر پیشامدها، مروری بر روشهای شمارش، احتمال شرطی و استقلال، متغیرهای تصادفی (واریانس و کوواریانس، گشتاورها و غیره)، متغیرهای تصادفی گسسته، توزیعهای متداول (دو جمله‌ای، هندسی، فوق هندسی، دو جمله‌ای منفی و پواسن)، دنباله‌های برنولی، فرایند پواسن، تقریب پواسن بوسیله چند جمله‌ای، متغیرهای تصادفی پیوسته، تابع چگالی احتمال، متغیرهای تصادفی پیوسته متداول، توزیعهای چند گانه، توزیع توام، توزیع نرمال چند متغیره، توزیع شرطی، امید شرطی، تابع مولد گشتاور، مجموع متغیرهای تصادفی مستقل، نامساوی چپچف، قانون اعداد بزرگ، قضیه حد مرکزی.

نام درس: آنالیز ریاضی ۱؛ شماره درس: ۲۲۳۲۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: ندارد

اهداف آموزشی:

- ۱- تدریس آنالیز ریاضی توابع یک متغیره حقیقی به گونه‌ای که در این درس مطالب مورد نیاز به عنوان پیشنیاز دروس مختلف ریاضی پوشانده شده باشد.
- ۲- ایجاد توانایی در دانشجو جهت یادگیری، خواندن و ساختن اثبات‌ها.

ریز مواد:

اعداد حقیقی، دنباله‌ها، حد زیرینه و زبرینه دنباله‌ها در R ، مفهوم ابتدایی فضای متریک مانند فشردگی، همبندی، توابع پیوسته، توابع یکنوا، مشتق، قضیه میانگین، چند جمله‌ای تیلور، انتگرال ریمان و داربو در R ، انتگرال پذیری، قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتگرال ناسره متداول، همگرایی سری و فضای تابعی و همگرایی یکنواخت و قضایای تعویض حد، قضیه تقریب وایرشتراس، انتگرال و مشتق، سری توانی و تیلور و قضایای اساسی آن‌ها، قضیه آبل.

نام درس: آمار و کاربرد آن، شماره درس: ۲۲۰۶۴

تعداد واحد: ۳؛ پیش نیاز: احتمال و کاربرد آن.

اهداف آموزشی:

ایجاد توانایی در دانشجو جهت به کارگیری مفاهیم احتمال و روش‌های آماری برای استخراج نتایج و انجام برآوردهای آماری جهت استنتاج و نتیجه گیری در مورد جمعیت‌های مورد مطالعه، آشنایی با روشهای گوناگون گرد آوری داده‌ها، آشنایی با روشهای گوناگون توصیف داده‌ها و ارائه نتایج آزمون‌های آماری و آشنایی با نرم افزارهای جدید در این مورد و استفاده از آن.

ریز مواد:

یادآوری توزیع‌های احتمال مهم، آشنایی با آمار توصیفی، آمارها، برآوردهای نقطه‌ای و بازه‌ای، آزمون‌های فرض آماری، انواع خطاها، سطح تشخیص، توان آزمون، آزمون‌های یکطرفه، آزمون‌های دو طرفه، بازه‌های اطمینان، روشهای طراحی آزمون‌ها و اجرای آن‌ها، آزمون‌های فرض میانگین با واریانس معلوم، آزمون‌های فرض میانگین با واریانس نامعلوم، آزمون‌های نسبت میانگین‌ها، آزمون‌های فرض واریانس، روش‌های حداکثر

احتمال، آزمون نکویی برارش، آشنایی با مدل‌های رگرسیون و تحلیل واریانس، آشنایی با آمار غیر پارامتری.

نام درس: ریاضیات گسسته؛ شماره درس: ۲۲۸۲۵

تعداد واحد: ۳؛ پیش نیاز: ندارد

دوره سریع از مفاهیم مربوط به مجموعه‌ها، مجموعه توانی، تابع مشخصه و مفاهیم اولیه منطق پایه، انواع روابط روی مجموعه‌ها، آشنایی با مفاهیم اصلی و شمارش ضرایب چند جمله‌ای، روابط بازگشتی، توابع مولد، اصول شمول و عدم شمول، آشنایی با مربع‌های لاتین و سیستم نمایندگی متمایز و ارتباط با هندسه‌های متناهی، آشنایی با مفاهیم و قضایای اصلی در نظریه گراف در حد مقدماتی از مفاهیم پایه شامل دور، مسیر، همبندی درجه و دنباله درجه‌ای، انواع اصلی گراف‌ها نظیر گراف‌های کامل، دو بخشی و... گراف‌های اویلری و هامیلتونی، آشنایی با گراف‌های جهت دار و تورنمنت‌ها، آشنایی با مفاهیم تطابق کامل و ماکسیمم و قضایای اصلی در این مورد با تاکید بر الگوریتم پیدا کردن هر یک از آنها، آشنایی با مفاهیم اولیه در نظریه طرح‌ها و ماتریس‌های آدامار و ارتباط آنها با مفاهیم قبلی نظیر گراف‌ها، مربع‌های لاتین، هندسه‌های متناهی با تاکید بر مثال، آشنایی با مفهوم رنگ‌آمیزی گراف و ارتباط آن با مفاهیم قبلی نظیر مربع‌های لاتین و طرح‌ها با تاکید بر مثال و همچنین چند جمله‌ای رنگی گراف‌ها. تاکید درس بر کاربردها و روشهای الگوریتمی است.

نام درس: آنالیز عددی ۲؛ شماره درس: ۲۲۶۵۷

تعداد واحد: ۴؛ پیش‌نیاز: آنالیز عددی

محاسبه تجزیه‌های قائم ماتریس‌ها، روش‌های تکراری برای حل دستگاه‌های خطی، مسئله مقادیر ویژه و روش‌های تکراری برای حل آن، محاسبه روش‌های QR، LR مسئله مقادیر تکین و تجزیه مقادیر تکین، حل مساله کمترین مربعات با استفاده از تجزیه‌های قائم، حل معادلات دیفرانسیل عادی پارهای، روش‌های تفاضلی و تقریبی، معادلات دیفرانسیل STIFF همگرایی و نرخ همگرایی در روش‌های تکراری.

نام درس: جبر ۱، شماره درس: ۲۲۲۱۷

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز:

اهداف آموزشی:

۱- تدریس جبر ۱ و ساختمانهای جبری مانند گروه، حلقه، میدان و ساختمانهای خارج

قسمت و هم ریختی‌های آن به گونه‌ای که در این درس مطالب مورد نیاز به عنوان پیشنهاد دروس مختلف ریاضی پوشانده شده باشد.

۲- ایجاد توانایی دانشجو جهت یادگیری، خواندن و ساختن اثبات قضیه‌های درس.

۳- ایجاد توانایی دانشجو جهت درک ساختمانهای مجرد جبری.

ریز مواد:

۱- گروهها: تعریف و مثالهای مهم چون گروه جایگشتها و گروههای دوری، زیر گروه و همدسته، قضیه کیلی، قضیه لاگرانژ، هم ریختی قضایا و خواص مربوط به آن، یکرختی گروهها، حاصلضرب مستقیم گروهها، مباحث مقدماتی در مورد گروههای بطور متناهی تولید شده.

۲- حلقه و هیات: تعریف و مثالهای مهم، حوزه صحیح، هیات، زیر حلقه، ایده آل، حلقه خارج قسمت، هم ریختی و قضایا و خواص مربوط به آن، یکرختی حلقهها، ایده‌آلهای اول و ماکزیمال، مشخصه یک هیات و هیات اول، هیات کسرها، حلقه چند جمله‌ایها، الگوریتم تقسیم برای چند جمله ایها روی یک هیات، حوزههای تجزیه یکتا، حوزه ایده‌آل اصلی و حوزه اقلیدسی.

نام درس: تحقیق در عملیات ۱؛ شماره درس: ۲۲۸۸۲

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: جبر خطی ۱

آشنایی با زمینه‌های تحقیق در عملیات، انواع مدل‌های ریاضی، برنامه ریزی خطی (مدل بندی، روش‌های ترسیمی، سیمپلکس اولیه و دوگان، دو فاز M بزرگ، دوگانگی و نتایج آن، آنالیز حساسیت) شبکه‌ها و مدل حمل و نقل و تخصیص، سایر مدل‌های مشابه، آشنایی با برنامه ریزی متغیرهای صحیح، آشنایی با برنامه ریزی پویا، آشنایی با برنامه ریزی غیر خطی، آشنایی با مدل‌های احتمالی.

نام درس: فرایندهای تصادفی؛ شماره درس: ۲۲۶۳۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: احتمال و کاربرد آن

اهداف آموزشی:

آشنایی با طیف وسیعی از فرایندهای تصادفی و ایجاد توانایی در دانشجو جهت ساختن مدل‌های تصادفی، یادگیری مفاهیم نظری و کاربردی تاکید بر کاربردهای فرایندهای تصادفی.

ریز مواد:

تعاریف و مفاهیم پایه‌ای در مورد فرایند تصادفی، قدم زدن تصادفی، تعاریف و مفاهیم پایه‌ای در مورد مارتینگل و زیر مارتینگل، فرایند مارکف، فرایندهای گاوسی، آشنایی با حرکت براونی و کاربردهای آن، فرایند پواسن، زمان‌های رسیدن رویدادها، زمان‌های بین رویدادها، تعاریف و مفاهیم پایه‌ای در مورد زنجیرهای مارکف، ماتریس انتقال حالت، معادلات چپمن-کلموگرف، انواع حالات، رفتار مجانبی زنجیر مارکف، احتمال‌های حدی و ایستا، زنجیر مارکف بازگشت پذیر در زمان، زنجیرهای مارکف پیوسته در زمان، معادلات کلموگرف رو به عقب در زمان و رو به جلو در زمان، کاربردهای فرایندهای تصادفی مانند نظریه صف.

نام درس: تحلیل رگرسیون؛ شماره درس: ۲۲۶۱۴

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: احتمال و کاربرد آن و جبر خطی ۱
اهداف آموزشی:

ایجاد توانایی در دانشجو جهت آزمون‌های پیشرفته فرض آماری برای برآورد پارامترهای مدل‌های آماری گسسته و پیوسته با تاکید بر مدل‌های خطی، تعیین میزان کیفیت این پارامترها و آشنایی با نرم افزارهای جدید در این مورد و استفاده از آن.

ریز مواد:

آشنایی با آمارها، فرم‌های درجه دوم از متغیرهای تصادفی و توزیع‌های آنها، ماتریس‌های واریان و کوواریانس، رگرسیون خطی یک متغیره و چند متغیره، برآورد پارامترها و آزمون‌های فرض برای مدل با رتبه کامل، روش‌های کمترین مربعات و حداکثر احتمال، برآورد پارامترها و آزمون‌های فرض برای مدل با رتبه ناکامل، سنجش کیفیت رگرسیون، مدل‌های قطعی و مقایسه آنها با مدل‌های تصادفی، مدل‌های رگرسیون با متغیرهای مجازی، اندرکنش در رگرسیون، تحلیل‌های واریانس یک طرفه و دو طرفه و کوواریانس، پیش بینی بر اساس رگرسیون خطی، آشنایی با روش‌های رگرسیون غیر خطی مانند رگرسیون لجیستیکی و رگرسیون پواسن آشنایی با مدل‌های خطی تعمیم یافته.

نام درس: آنالیز ریاضی ۲، شماره درس: ۲۲۳۲۶

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۱
اهداف آموزشی:

تدریس آنالیز ریاضی توابع چند متغیره حقیقی و انتگرال لبگ به گونه‌ای که در این درس مطالب مورد نیاز به عنوان پیشنهاد دروس مختلف ریاضی پوشانده شده باشد.

ریز مواد:

تبدیل خطی و خواص آنالیزی آن، مشتق تابع چند متغیره، قاعده زنجیری مشتقات پارهای، قضیه نگاشت معکوس، قضیه تابع ضمنی، قضیه رتبه، قضیه‌های ماکزیمم و مینیمم، قضیه لاگرانژ. اندازه و انتگرال لبگ روی R و R^n ، قضیه‌های همگرایی معروف، مقایسه انتگرال لبگ و ریمان و قضیه ریمان-لبگ، قضیه فوبینی، تعویض متغیر در انتگرال چند گانه.

نام درس: توپولوژی ۱؛ شماره درس: ۲۲۵۵۶

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۱

اهداف آموزشی:

تدریس مفاهیم پایه‌ای در فضاهاى توپولوژیک به گونه‌ای که در این درس مطالب مورد نیاز به عنوان پیشنهاد دروس مختلف ریاضی پوشانده شده باشد

ریز مواد:

مقدمات نظریه مجموعه‌ها، فضای توپولوژیک و فضای متریک، پایه و زیر پایه، پیوستگی، توپولوژی حاصلضرب، زیر فضای توپولوژیک، توپولوژی خارج قسمت، همگرایی به روش تور یا فیلتر، انواع همبندی و قضایای مربوطه، انواع فشردگی و قضایای مربوطه، اصول شمارش پذیری و جدا سازی، قضیه تیخونف، لم اورپسن، قضیه توسیع تیتسه، قضیه متری سازی اورپسن، مفهوم فشرده سازی، فضای متریک کامل، فضای متریک تابعی، همپیوستگی و قضایای آرزا - آسکولی.

لازم به توضیح است که در کمیته برنامه ریزی پیشنهاد شد که مفهوم همگرایی نیز معرفی گردد.

نام درس: سری‌های زمانی؛ شماره درس: ۲۲۶۲۸

تعداد واحد: ۴؛ پیشنهاد: آمار و کاربرد آن

اهداف آموزشی:

ایجاد توانایی در دانشجو جهت پیش بینی آینده بر اساس اطلاعات گردآوری شده از

گذشته تا زمان حال آشنایی با مدل‌های گوناگون متداول برای این پیش‌بینی و آشنایی با نرم‌افزارهای جدید در این مورد و استفاده از آن.

ریز مواد

مفاهیم مقدماتی و پایه‌ای در ارتباط با سری‌های زمانی گسسته و پیوسته، فرایندهای ایستا و غیر ایستا، تابع خود هم بستگی، تابع خود همبستگی جزئی، تابع خود همبستگی وارون، فرایند اتورگرسیو و بررسی شرایط ایستایی آن، فرایند میانگین متحرک MA و بررسی شرایط وارون‌پذیری آن، مدل‌سازی و پیش‌بینی با استفاده از فرایندهای ARMA، ARIMA، SARIMA روش باکس - جنکینز، مدل‌های تابع تبدیل، تحلیل دخالت، تحلیل طیفی سری‌های زمانی ریال قضیه تجزیه والد، آشنایی با مدل‌های فضای حالت، آشنایی با سری‌های زمانی چند متغیره.

نام درس: نظریه گراف و کاربرد آن؛ شماره درس: ۲۲۱۶۲

تعداد واحد: ۴؛ پیش‌نیاز: ریاضیات گسسته

آشنایی با مفاهیم مربوط به گراف از قبیل درجه راس، یکرختی گرافها، زیر گرافها، دنباله درجهها، گرافهای همبند، راسها و یالهای برشی، گرافهای خالص، گرافهای جهت دار و کاربرد. آشنایی با الگوریتمها: پیچیدگی الگوریتمی، الگوریتم جستجو، الگوریتم مرتب کردن، مقدمه‌ای بر NP تمامیت، الگوریتم آزمند، چگونگی معرفی یک گراف به کامپیوتر و درختها و الگوریتمهای مربوط به آنها از قبیل DFS. BFS مینیمم درخت فراگیر و کاربردهای هر کدام از آنها. مسیرها و فاصلهها در گراف، گراف جهتدار فعالیت و مسیرهای بحرانی، کدهای تصحیح کننده خطا به عنوان یک کاربرد. شبکهها و قضیه شار ماکزیمم و برش مینیمم، پیچیدگی الگوریتم شار ماکزیمم و برش مینیمم، همبندی و همبندی یالی، قضیه منگر و کاربردهای آن. مقدمه‌ای بر تطابق در گرافها، تطابق ماکزیمم در گرافهای دو بخشی و کلاً در گرافها، تجزیه به تطابقهای کامل، کاربردها مثلاً در طرحهای بلوکی. گرافهای اویلری و مساله پستچی چینی، گرافهای اویلری جهت دار. آشنایی با گرافهای هامیلتونی و کاربرد آن در مساله فروشنده دوره گرد. گرافهای مسطح و الگوریتمی برای آزمون مسطح بودن، اعداد متقاطع، ضخامت و گونا در گرافها، ماینورها، رنگ آمیزیهای مختلف در گرافها، چند جمله‌ای رنگی، مساله ۴- رنگ رنگ آمیزی یالی و کاربردها. گرافهای جهت دار، مسائل و کاربردهای آنها.

نام درس: نظریه مقدماتی احتمال؛ شماره درس: ۲۲۳۳۸
تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: احتمال و کاربرد آن، آنالیز ریاضی ۲
انگیزه‌های نظریه احتمال و یادآوری مفاهیم مقدماتی، آزمایش پرتاب سکه، توابع رادماخر، قانون اعداد بزرگ برای دنباله‌های برنولی، نظریه مقدماتی اندازه، میدان سیگمایی، قضیه توسیع کاراتئودوری، استقلال، قضایای برل – کانتلی، امید ریاضی برای متغیرهای تصادفی ساده، تقریب متغیرهای تصادفی با متغیرهای تصادفی ساده، قوانین ضعیف و قوی اعداد بزرگ، همگرایی در توزیع، تابع مشخصه، قضیه حد مرکزی.

نام درس: توابع مختلط ۱؛ شماره درس: ۲۲۳۳۵
تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۱
دستگاه اعداد مختلط و کره ریمان، تبدیلات موبیوس، توابع تحلیلی، معادلات کوشی – ریمان، انتگرال گیری، قضیه کوشی، فرمول انتگرال کوشی و نتایج آن، اصل ماکسیمم، سری‌های توانی، سری تیلور و لوران، تکنیکها، حساب مانده‌ها و کاربرد آن، نظریه نگاشتهای همدیس، خانواده نرمال، قضیه نگاشت ریمان، فرمول شوارتس – کریستوفل، توابع هارمونیک، مساله دیریکله، فرمول انتگرال پواسون.

نام درس: آنالیز فوریه و کاربرد آن؛ شماره درس: ۲۲۳۳۴
تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۲
یادآوری نظریه مقدماتی اندازه و انتگرال شامل قضایای همگرایی L و L ، هسته دیریکله و فیر، قضیه پارسوال، سری فوریه در ابعاد بالا، انتگرال فوریه، قضیه پلانشرل و کاربردهای آن، انتگرال فوریه در ابعاد بالا، کاربرد آنالیز فوریه در احتمال و معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی.

نام درس: آنالیز تابعی مقدماتی؛ شماره درس: ۲۲۴۷۵
تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۲
فضاهای باناخ و هیلبرت، عملگرهای خطی کراندار و بیکران، عملگرهای خود الحاق عملگرهای فشرده و خواص ابتدایی آن، نظریه طیفی عملگرها، کاربردها عملگرها در معادلات دیفرانسیل و انتگرال.

نام درس: ترکیبیات و کاربردهای آن؛ شماره درس: ۲۲۱۱۸

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: ریاضیات گسسته

ترکیبیات چیست؟ مثال هائی از قبیل پوشش کامل صفحه شطرنج، برش مکعب، مربعهای جادویی، مساله ۴- رنگ، مساله ۳۶ افسر اوپلر، مساله کوتاهترین مسیر، بازی نیم و غیره. اصل لانه کبوتری با صورت ساده و با صورت قوی، یک قضیه رمزی (Ramsey) به عنوان کاربرد. جایگشتها و ترکیبها روی مجموعهها و چند - مجموعهها با کاربردهای آنها. الگوریتمهای تولید جایگشتها و ترکیبها، ترتیبهای جزئی، رابطهای هم ارزی و کاربرد آنها. قضیههای دو جمله‌ای و چند جمله‌ای، قضیه دو جمله‌ای نیوتون، بررسی بیشتر از مجموعههای مرتب جزئی و کاربردهایشان. رابطهای بازگشتی و توابع مولد با کاربرد. دنبالههای شمارشی خاص، اعداد کاتالان، دنبالههای تفاضلی و اعداد استرلینگ، افراز اعداد. کاربردها. سیستم نمایندگی متمایز و مساله ازدواج پابرجا، کاربردهای مختلف در انتخاب شغل، پذیرش دانشگاهی و غیره. شنائی مختصر با طرحهای ترکیبیاتی از قبیل طرح بلوکی، سیستم سه گانه اشتاینر، مربعهای لاتین و کاربرد آنها. جایگشتها و گروهها تقارن، قضیه برنسايد و فرمول شمارش پولیا و کاربردهای ترکیبیاتی آن.

نام درس: جبر ۲؛ شماره درس: ۲۲۲۱۸

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: جبر ۱

۱) گروهها عمل گروه بر یک مجموعه و قضایای مربوط، قضیه شمارشی برنسايد، قضایای سیلو، P - گروههای، گروههای ساده، مثالهای متنوع از گروهها مانند گروههای دو وجهی، گروههای ماتریسی و گروههای تقارن، رشته گروهها و قضیه ژوردان- هولدر، گروههای حل پذیر و پوچتوان، ساختار گروههای از مرتبه حاصلضرب دو عدد اول.

۲) حلقهها و میدانها

جمع و ضرب ایده آلهای، رادیکال یک ایده آل، رادیکال پوچ و رادیکال جیکوبسن در حلقههای جابه جایی، حلقه خارج قسمت نسبت به یک مجموعه ضربی و موضعی سازی، حلقههای موضعی، حلقه هیا نوتری و آرتینی، اعداد صحیح جبری، حلقههای تقسیم، مثالهای مهم و روشهای مختلف برای ساختن میدانها، توسیعیهای میدانی، فرمول برج، چند جمله‌ایهای تحویل ناپذیر روی میدانها، آزمون آیزنشتاین، میدانهای بسته جبری.

نام درس: جبر ۳؛ شماره درس: ۲۲۲۰۹

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: جبر ۱

نظریه گالوا شامل: توسیع میدانها، توسیعیهای جبری، نرمال، جدایی پذیر، گالوا، قضیه اساسی نظریه گالوا، میدانهای متناهی، گسترشهای دایره بر، دوری، کومر، کاربردهایی مانند محاسبه گروه گالوای چند جمله‌های درجه سوم و چهارم، ساختهای خط کش و پرگاری، حل پذیری با رادیکالها.

نام درس: نظریه اعداد؛ شماره درس: ۲۲۲۱۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: جبر ۱

(۱) مقدمات جبری (تجزیه یکتا در Z در $k[x]$ و بطور کلی در PIDها).

(۲) نتایج یکتایی تجزیه (شامل مطالعه مقدماتی توزیع اعداد اول)

(۳) آشنایی با توابع حسابی (حاصلضرب دیریکله، قضیه وارون‌سازی موبیوس، توابع حسابی خاص).

(۴) هم نهشتی‌ها در Z (آشنایی با معادلات دیوفانتوسی، معادلات هم نهشتی خطی، قضیه باقیمانده چینی).

(۵) ساختار گروه یکالهای حلقه z/nz .

(۶) تقابل مربعی (صورت‌های گوناگون قانون تقابل مربعی، ارائه چند اثبات متفاوت).

(۷) مجموعه‌های گاوسی مربعی (همراه کاربردهایی مانند اثبات مجدد تقابل مربعی، آشنایی با اعداد جبری و اعداد صحیح جبری).

(۸) آشنایی با میدانهای متناهی (همراه کاربردهایی در نظریه اعداد).

(۹) مجموعه‌های گاوسی و مجموعه‌های ژاکوبی (همراه کاربردهایی مانند محاسبه تعداد جوابهای برخی معادلات در F_p)

(۱۰) تجزیه اولهای گویا در $Z[i]$ ، $Z[w]$ (همراه کاربردهایی مانند قضیه دو مربع و مشابه آن)

نام درس: هندسه جبری مقدماتی؛ شماره درس ۲۲۵۳۲

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: جبر ۱

صفحه مستوی و تصویری روی یک میدان، خمهای جبری، قضیه بزو، نقاط ساده و

تکین، خمهای درجه ۳، واریت‌های آبلی و گروهی، سری توانی صوری، بسط در

همسایگی نقاط ساده، شاخه، نقاط نوعی، صفر و قطب، دیفرانسیل، گونه، قضیه ریمان

– رخ، روشهای نوین در هندسه جبری مانند شما (Scheme) و طیف یک حلقه با مقدمات جبری لازم.

نام درس: نظریه مقدماتی معادلات دیفرانسیل عادی؛ شماره درس: ۲۲۳۸۴
تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۱، جبر خطی ۱
قضایای وجود یکتایی دستگاهها، وابستگی به شرایط اولیه و پارامتر، شماره و فضای فاز، ارتباط با مکانیک نیوتنی، دستگاههای خطی و صورتهای متعارف، پایداری در دستگاههای خطی، دستگاههای غیر خطی، خطی سازی، بررسی نقاط تکین و جوابهای تناوبی، دستگاههای تناوبی، دستگاههای تناوبی و نظریه فلوکه، تابع لیاپونوف، خمینههای پایدار و ناپایدار، قضیه پوانکاره – بندیکسون، دستگاههای لینارد و معادله ون در پل، نظریه مقدماتی انشعاب و خمینه مرکزی.

نام درس: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی؛ شماره درس: ۲۲۳۹۵
تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۲
الف) معادلات خطی مرتبه دوم و روش منحنی مشخصه
مفاهیم و تعاریف مقدماتی، دسته بندی معادلات خطی مرتبه دوم، روش دالامبر برای حل معادلات موج همگن و غیر همگن در بازه‌های نیمه نامتناهی و نامتناهی.
ب) سری فوریه

سری فوریه، سری فوریه کسینوسی و سینوسی، نامساوی بسل، اتحاد پارسوال، فرم مختلط سری فوریه، همگرایی نقطه‌ای، یکنواخت و در میانگین. مشتق و انتگرال سری فوریه.

ج) روش جدا سازی متغیرها
وجود و یکتایی معادلات فنر مرتعش و حرارت روی یک بازه متناهی، معادلات حرارت و فنر مرتعش غیر همگن با شرایط مرزی و اولیه غیر همگن.

د) مساله استورم – لیوویل
مقادیر و توابع ویژه، بسط توابع ویژه، همگرایی در میانگین، نامساوی بسل، اتحاد پارسوال، اتحاد لاگرانژ، تعریف و نحوه ساختن تابع گرین، مسایل با شرط مرزی غیر همگن، مسایل مقدار ویژه و تابع گرین.

ه) مسایل با شرط مرزی
مساله دیریکله و نویمن، اصل ماکسیمم و مینیمم، یکتایی جواب مساله دیریکله و

پیوستگی جوابها نسبت به شرط اولیه، مساله دیریکله و و نویمن روی دایره، مساله دیریکله روی حلقه‌های دوار، مساله دیریکله و نویمن روی مستطیل.

(و) مسایل در ابعاد بالاتر

مساله دیریکله در مکعب، استوانه و کره، معادلات حرارت و موج، غشای مرتعش، جریان حرارت یک صفحه مستطیلی و یک مکعب مستطیل، معادلات موج در بعد ۳، روش توابع ویژه

(ز) تابع گرین

تابع دلتا، تابع گرین، روش تابع گرین مساله دیریکله برای عملگر لاپلاس و هلم هولتز، روش توابع ویژه، مساله با ابعاد بالاتر، مساله نویمن.

(ح) تبدیلهای انتگرالی

تبدیلهای فوریه، لاپلاس، هنکل و ملین، خواص و کاربرد آنها در حل معادلات حرارت موج و لاپلاس در نواحی نیمه نامتناهی و نامتناهی.

نام درس: آشنایی با سیستمهای دینامیکی: شماره درس: ۲۲۳۷۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ریاضی ۱، جبر خطی ۱

مباحثی از دینامیک توابع از بازه به بازه و دایره به دایره، عدد چرخشی، قضیه دانژوا، خانواده توابع درجه دوم از بازه به بازه، دینامیک نمادین، آشوب، پایداری ساختاری، قضیه شارکوفسکی، نظریه انشعاب، دینامیک توابع مختلط، خودریختیهای چنبرهای و نعل اسب، آنتروپی.

نام درس: مبانی ریاضیات: شماره درس: ۲۲۱۴۲

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: ندارد

مفاهیم ابتدایی نظریه مجموعهها مانند اجتماع، اشتراک، مجموعه توان و...، بیان اصول نظریه مجموعهها، ساختن اعداد طبیعی، صحیح، گویا و حقیقی، معرفی برشهای ددکیند و دنبالههای کوشی، اصل انتخاب و بعضی معادلهای مهم آن مانند لم زورن و کاربرد آن در اثبات قضایای اساسی ریاضیات، اعداد اصلی و ترتیبی. توضیح: دانشجو نمیتواند در هر دو درس مبانی ریاضیات و نظریه مجموعهها واحد درسی کسب کند.

نام درس: نظریه مقدماتی مجموعهها: شماره درس: ۲۲۱۳۳

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: ریاضی عمومی ۱

مفاهیم ابتدایی نظریه مجموعه‌ها، بیان اصول نظریه مجموعه‌ها، ساختن اعداد طبیعی، صحیح، گویا و حقیقی، اصل انتخاب و بعضی معادله‌های مهم آن مانند لم زورن و کاربرد آن در اثبات قضایای اساسی ریاضیات، حساب اعداد اصلی و ترتیبی، استقرار فرانهایی، ساختار اعداد حقیقی در رابطه با فرضیه پیوستار، معرفی جهان گودلی، اصل $V=L$ ، اثبات سازگاری اصل انتخاب و فرضیه پیوستار با اصول نظریه مجموعه‌ها.

توضیح: دانشجو نمی‌تواند در هر دو درس مبانی ریاضیات و نظریه مقدماتی مجموعه‌ها واحد درسی کسب کند.

نام درس: منطق ریاضی؛ شماره درس: ۲۲۱۴۴

تعداد واحد: ۳؛ پیش نیاز: مبانی ریاضیات یا نظریه مقدماتی مجموعه‌ها
زبان منطق گزارها، نحو و معناشناسی منطق گزارها، استنتاج طبیعی، قضایای صحت و تمامیت در منطق گزارها، تصمیم‌پذیری منطق گزارها، زبان منطق مرتبه اول، نحو و معناشناسی منطق مرتبه اول، استنتاج طبیعی، قضایای صحت و تمامیت در منطق مرتبه اول، قضیه فشردگی، قضایای افزایشی و کاهششی لونهایم - اسکولم و کاربردهای مختلف آن، حساب و آنالیز غیر استاندارد، مفاهیم قضایای ابتدایی نظریه مدل‌ها مانند مفاهیم زیر مدل، زیر مدل مقدماتی، همریختی و یکرختی بین مدل‌ها و ... معرفی کلی زبان و منطق مرتبه دوم.

نام درس: هندسه دیفرانسیل مقدماتی؛ شماره درس: ۲۲۵۴۲

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: آنالیز ۲

نظریه خمها در R^n ، کنج فرنه، نمایش موضعی خم در R^3 در همسایگی یک نقطه، قضیه بنیادی خمها، برخی قضایای سرتاسری در R^2 مانند قضیه مماس گردان. نظریه موضعی رویهها در R^3 ، نگاشت گاوس، فرمهای بنیادی اول و دوم، انحناهای اصلی، انحناهای گاوسی و میانگین، رویه‌های خط‌کشی شده، رویه‌های مینی مال، معادلات گاوس - کداتسی - مایناردی، قضیه گاوس، هندسه ذاتی رویهها و هندسه ریمانی دوبعدی، مشتقگیری همورد، زئودزیک، قضیه گاوس - بونه.

نام درس: هندسه هذلولی؛ شماره درس: ۲۲۵۸۴

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: توابع مختلط ۱

مقدمه تاریخی در مورد پیدایش هندسه‌های غیر اقلیدسی، مدل‌های هندسه هذلولی،

هندسه هذلولی تحلیلی بر اساس یکی از مدل‌ها مانند مدل پوانکاره، نگاشتهای موبیوس، مفاهیم طول، زاویا و مساحت در هندسه هذلولی، گروه ایزومتري، مثلثات هذلولی، تبدیلات بیضوی، هذلولی و سهموی، ناحیه‌های بنیادی، مجموعه‌های حدی گروه‌های ایزومتري، هندسه هذلولی در ابعاد ۲ به بالا و در صورت امکان مباحث پیشرفته‌تر.

نام درس: آشنایی با توپولوژی جبری؛ شماره درس: ۲۲۵۶۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: توپولوژی ۱، جبر ۱

آشنایی با مباحثی از توپولوژی جبری مانند گروه بنیادی، فضای پوششی و نظریه همولوژی سادگی (simplicial) با تاکید بر کاربردهای ملموس چون قضیه ژردان، قضیه نقطه ثابت براوئر، شاخص اویلر، قضیه برسوک - اولام، درجه، قضیه لفتنر و نظریه مقدماتی گر‌ها.

نام درس: توپولوژی دیفرانسیل مقدماتی؛ شماره درس: ۲۲۵۶۴

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: توپولوژی ۱، آنالیز ریاضی ۲

آشنایی در سطح مقدماتی با منتخبی از مفاهیم توپولوژی دیفرانسیل مانند تراگذری (transversality) نظریهٔ مرس، عدد تقاطع، عدد اویلر، عدد لفتنر، جراحی و کاربردهایی چون قضیه ژردان، قضیه‌های براوئر، قضیه برسوک - اولام، قضیه لفتنر، قضیه پوانکاره - هویف، قضیه درجه هویف.

نام درس: برنامه نویسی پیشرفته؛ شماره درس: ۲۲۸۱۵

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: برنامه سازی کامپیوتر و ریاضیات گسسته

روشهای حل مساله از قبیل ذهنی و موازی، انواع برنامه سازی (عملیاتی و موضعی و STACK، یا رویه‌ای شی گرا) مفهوم داده مجرد، انواع داده‌ها شامل رکورد و نشانه انواع صف، درختها و درخت دودویی، درخت دودویی، درخت دودویی جستجو، کاربرد درخت در برخی مسائل نمونه. اثبات صحت الگوریتمها، اثبات توقف و عدم توقف، پیچیدگی عملیات حافظه، مفاهیم اساسی چرخه عمر تولید نرم افزار، یک زبان برنامه نویسی، تهیه و اجرا پروژه‌های عملی در این زبان در خصوص مطالب درس.

نام درس: ساختمان داده‌ها ؛ شماره درس:

تعداد واحد: ۳؛ پیش نیاز: برنامه نویسی پیشرفته و ریاضیات گسسته
مفاهیم کلی، رابطه بین ساختمان داده‌ها و الگوریتم، ساختمانهای ایستا، مروری بر آرایه‌ها، ماتریس‌ها، ماتریسهای خلوت، نمایش آرایه‌ها، ساختمانهای نیمه ایستا، مروری بر انبارها و صف‌ها، کاربرد آنها (محاسبه عبارت جبری)، ساختمانهای پویا، لیست‌های پیوندی، خطی، حلقوی، با پیوند مضاعف، چند پیوندی، روش نمایش و کاربرد لیست‌های پیوندی، الگوریتم‌های بازگشتی، درخت‌ها و پیمایش آنها، مروری بر درخت دودویی و نمایش آن، تبدیل درخته به درخت دودویی، پیمایش پیش ترتیب و میان ترتیب و پس ترتیب، کاربرد درخت‌ها، انواع درخت‌ها (درخت تصمیم‌گیری، درخت جستجو، درخت بازی و غیره). توازن درخت‌ها، روش‌های نمایش، گراف‌ها و نمایش آنها، گراف جهت دار، گراف، روش‌های پیمایش (جستجوی ژرفائی، روش‌های حل مسئله شامل تقسیم و تسخیر، الگوریتم حریص دایسترا، الگوریتم‌های احتمالی، مسئله کوله پشتی و برنامه ریزی پویا، مثال‌های متنوع شامل مرتب کردن و جستجو (جستجوی پراکنده، توابع درهم سازی، مرتب کردن سریع، ادغامی، هرمی، مرتب کردن خارجی) و مقایسه پیچیدگی آنها، پردازش لیست‌ها و رشته‌ها

نام درس: تحقیق در عملیات ۲؛ شماره درس: ۲۲۹۰۱

تعداد واحد: ۴؛ پیش نیاز: تحقیق در عملیات ۱

الف) مروری بر برنامه ریزی خطی به روش برداری و دوگانگی.
ب) برنامه ریزی متغیرهای صحیح: مدل بندی مسائل یک - صفر، حل مسائل یک - صفر به روش شمارش صریح و ضمنی، مدل بندی مسائل متغیرهای صحیح، حل مدل‌های متغیر صحیح به روش‌های شاخه و کران و صفحه برشی.
ج) برنامه ریزی پویا: اصول و تعاریف، مدل بندی مسائل غیر احتمالی، معادلات بازگشتی، روش‌های حل مدل‌های با متغیر وضعیت ناپیوسته، روش حل مدل‌ها با متغیر وضعیت پیوسته، موارد کاربردی.
د) برنامه ریزی غیر خطی: اصول کلاسیک بهینه سازی، مسائل بدون قید، مسائل قید (Kuhn-Tucker روش لاگرانژ، شرایط) دار.
برنامه ریز درجه دوم، برنامه ریزی مسائل جداپذیر، روش‌های جستجو

