



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: کارشناسی

رشته: علوم کامپیوتر

پردیس علوم

مصوبه جلسه مورخ ۱۴۰۰/۶/۷ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر پردیس علوم بازنگری شده و در چهار صد و بیست و چهارمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران مورخ ۱۴۰۰/۶/۷ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی
رشته: علوم کامپیوتر
دوره: کارشناسی

برنامه درسی دوره کارشناسی رشته علوم کامپیوتر که توسط اعضای هیات علمی دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر پردیس
علوم بازنگری شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی رشته علوم کامپیوتر از تاریخ ۱۴۰۰/۶/۷ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی
رشته علوم کامپیوتر مصوب جلسه مورخ ۱۳۹۴/۶/۸ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه می شود.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.

حسن ابراهیمی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

محمود کمره ای
معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۱۴۰۰/۶/۷ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در
مورد بازنگری برنامه درسی رشته علوم کامپیوتر در دوره کارشناسی صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ
شود.

محمود نیلی احمد آبادی
رئیس دانشگاه تهران





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

علوم کامپیوتر

COMPUTER SCIENCE

مقطع کارشناسی

تهیه‌کنندگان:

دکتر هدیه ساجدی (مدیر بخش)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران

دکتر زینب السادات موسویان حر (نماینده آموزشی)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران

دکتر زهرا رضایی قهرودی (معاون آموزشی)

عضو هیات علمی دانشگاه تهران



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.		بازنگری سرفصل مبانی ریاضیات
۲.		بازنگری سرفصل احتمال ۱
۳.	فیزیک عمومی ۱، ۲ واحد	فیزیک عمومی ۱، ۳ واحد با بازنگری سرفصل
۴.	فیزیک عمومی ۲، ۲ واحد	فیزیک عمومی ۲، ۳ واحد با بازنگری سرفصل
۵.	ریاضی عمومی ۲ پیش‌نیاز فیزیک عمومی ۲	حذف ریاضی عمومی ۲ از پیش‌نیازهای فیزیک عمومی ۲
۶.		بازنگری سرفصل و منابع زیست‌شناسی عمومی
۷.	جبر ۱ درس اختیاری	جبر ۱ درس تخصصی
۸.		بازنگری سرفصل جبر ۱
۹.	نگارش علمی یکی از دروس پایه بود	حذف نگارش علمی از دروس پایه افزودن نگارش علمی به دروس اختیاری
۱۰.	نگارش علمی ۲ واحد	نگارش علمی ۳ واحد
۱۱.	نگارش علمی پیش‌نیاز پروژه	حذف نگارش علمی از پیش‌نیازهای پروژه اجازه گروه پیش‌نیاز پروژه
۱۲.	نظریه گراف و کاربردها ۳ واحد	نظریه گراف و کاربردها ۴ واحد
۱۳.	داده کاوی	اصلاح سرفصل مطالب
۱۴.		حسابان پیشرفته به دروس اختیاری اضافه شد
۱۵.	هم‌نیازی آنالیز ریاضی ۲ با توابع مختلط حذف	حذف هم‌نیازی آنالیز ریاضی ۲ با توابع مختلط آنالیز ریاضی ۱ پیش‌نیاز توابع مختلط
۱۶.	روشهای چند متغیره پیوسته ۱ از دروس اختیاری بود	حذف روشهای چند متغیره پیوسته ۱ از دروس اختیاری افزودن تحلیل چند متغیره آماری به دروس اختیاری
۱۷.	برنامه سازی پیشرفته پیش نیاز آزمایشگاه ریاضی	حذف برنامه سازی پیشرفته از پیش‌نیازهای آزمایشگاه ریاضی مبانی کامپیوتر و برنامه سازی پیش نیاز آزمایشگاه ریاضی
۱۸.	روشهای چند متغیره گسسته ۱ از دروس اختیاری بود	روشهای چند متغیره گسسته ۱ از دروس اختیاری افزودن تحلیل داده های گسسته به دروس اختیاری
۱۹.		یادگیری آماری مقدماتی به دروس اختیاری اضافه شد
۲۰.	روشهای ناپارامتری	تغییر پیش‌نیاز به احتمال ۲
۲۱.	محاسبات آماری	تغییر پیش‌نیاز به طرح آزمایش ها ۱
۲۲.		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱ به دروس اختیاری اضافه شد
۲۳.		آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲ به دروس اختیاری اضافه شد
۲۴.		مبانی علم اقتصاد به دروس اختیاری اضافه شد
۲۵.		تغییر در تعداد و نوع واحدهای درسی لازم برای فارغ التحصیلی
۲۶.	داده کاوی درس اختیاری	داده کاوی درس تخصصی



کارشناسی علوم کامپیوتر / ۳

۲۷.	معادلات دیفرانسیل درس پایه	معادلات دیفرانسیل درس تخصصی
۲۸.	جبر خطی درس پایه	جبر خطی درس تخصصی
۲۹.	مبانی ترکیبیات درس پایه	مبانی ترکیبیات درس تخصصی
۳۰.	احتمال ۱ درس پایه	احتمال ۱ درس تخصصی
۳۱.	روش های آماری درس پایه	روش های آماری درس تخصصی



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



کارشناسی علوم کامپیوتر، اولین مقطع تحصیلات دانشگاهی است که در آن دانشجو به یادگیری مباحث نظری علوم کامپیوتر و کاربردهای عملی آن می‌پردازد. در این دوره دانشجو با دامنه وسیعی از زمینه‌های مختلف علوم کامپیوتر آشنا می‌شود.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

هدف این برنامه تربیت متخصصان جامع و کارشناسانی است که علاوه بر توانایی درک تحلیلی و حل مسایل ریاضی و کسب آمادگی برای پژوهش و انتقال علم، از توانایی تجزیه و تحلیل کمی و کیفی مسایل روز جامعه در زمینه‌های صنعتی، اقتصادی، مدیریتی نیز برخوردار شوند. برنامه ریزی درسی به شکلی است که دانشجویان هر سه رشته ریاضیات و کاربردها، آمار و علوم کامپیوتر، هسته مشترک قابل ملاحظه‌ای از دروس را بگذرانند و با انتخاب دروس اختیاری مناسب در سال‌های بالاتر توانایی ادامه تحصیل در دوره‌های تکمیلی در هر کدام از رشته‌ها را داشته باشند. برخی از نکات شاخص که در این برنامه مد نظر قرار گرفته‌اند عبارتند از:

- ۱- جذب دانشجویان علاقمند به علوم کامپیوتر در سایر علوم و گرایش‌های بین رشته‌ای.
- ۲- تامین بستری مناسب برای آینده شغلی بهتر دانش‌آموختگان.
- ۳- توجه به توانایی‌ها و علایق متفاوت دانشجویان.
- ۴- ایجاد محملی مناسب برای ادامه تحصیل دانشجویان در هر یک از رشته‌های علوم ریاضی و بین رشته‌ای.
- ۵- تعیین دروس اجباری در برنامه در حد ضرورت و متعارف در راستای تامین حداقل‌های آموزشی.
- ۶- تخصیص واحد متناسب با تعمیق لازم در هر درس و تعدیل منطقی تعداد دروس در هر نیمسال.
- ۷- ایجاد دروس اختیاری متنوع و هدفمند جهت افزایش توانایی‌های علمی و مهارتی دانشجویان.
- ۸- استفاده بهینه از وقت اساتید و حذف محتوای تکراری دروس.
- ۹- امکان ارائه دروس جدید، مطابق معیارهای روز بین‌المللی در زمینه‌های مختلف ریاضی.
- ۱۰- استفاده بهینه از تخصص اعضای هیئت علمی و توانایی‌های آموزشی و پژوهشی آنها.

پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به گسترش روز افزون دامنه علوم کامپیوتر و کاربردهای بسیار آن در رشته‌های دیگر همچون ریاضی، آمار، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و علوم مهندسی و اقتصاد و ...، و در جهت تحقق استقلال و دستیابی به علوم و تکنولوژی روز دنیا، دایر نمودن این دوره و بروز کردن برنامه‌های آن بدون شک یکی از وظایف اصلی دانشگاه‌های کشور است.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

بر اساس آیین‌نامه‌های بالادستی، طول دوره کارشناسی پیوسته حداقل چهار سال (حداکثر پنج سال) است. هر سال تحصیلی شامل دو نیم‌سال و هر نیم‌سال شامل ۱۶ هفته آموزشی است. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد درس نظری، ۱۶ ساعت آموزش در نظر گرفته شده است.

چارچوب برنامه دارای یک ساختار کلی است که دروس اجباری آن فقط در حد ضرورت و در راستای تامین حداقل‌های آموزشی تعیین شده‌اند و بقیه واحدها در یک قالب انعطاف‌پذیر با اهدافی مشخص در جدول دروس انتخابی و اختیاری تدوین شده‌اند.

- ۱- برای فارغ‌التحصیلی در رشته ریاضیات و کاربردها، گذراندن حداقل ۱۳۵ واحد (حداکثر ۱۴۰ واحد) الزامی است. این ۱۳۵ واحد، شامل ۲۲ واحد عمومی، ۲۴ واحد پایه، ۶۹ واحد تخصصی الزامی (شامل پروژه) و ۲۰ واحد تخصصی اختیاری می‌باشد.



جدول (۱) - توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	۲۲
دروس پایه	۲۴
دروس تخصصی	۶۹
دروس اختیاری	۲۰
جمع	۱۳۵

ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

دروس مرتبط	(مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه)
مبانی کامپیوتر و برنامه سازی، برنامه سازی پیشرفته	آشنایی با مبانی برنامه نویسی
هوش مصنوعی، حسابگری زیستی، داده کاوی، بیوانفورماتیک مقدماتی	آشنایی با برنامه های کاربردی
دروس مرتبط	مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی
ریاضی عمومی ۱، ریاضی عمومی ۲، مبانی ریاضیات، جبر خطی، معادلات دیفرانسیل	آشنایی با مبانی ریاضیات
روش های آماری، احتمال ۱	آشنایی با مبانی آمار و احتمال

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

دانشجویان این رشته با تعیین کد رشته در دفترچه آزمون سراسری و از طریق آزمون سازمان سنجش و مطابق با ضوابط و آیین نامه های دانشگاه پذیرفته می شوند.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول دروس عمومی - الزامی (با استناد به آخرین مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی) - (تاریخ به روزرسانی: فروردین ۱۴۰۰)

موضوع	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
			نظری	عملی	کل	
مبانی نظری اسلام	اندیشه اسلامی ۱ (مبدا و معاد)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۱ پیش‌نیاز
	اندیشه اسلامی ۲ (نبوت و امامت)	۲	۳۲	۰	۳۲	اندیشه اسلامی ۲ می‌باشد.
	انسان در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب دو درس به ارزش ۴
	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	واحد الزامی است
اخلاق اسلامی	فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	اخلاق اسلامی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	۰	۳۲	
	عرفان عملی اسلامی	۲	۳۲	۰	۳۲	
انقلاب اسلامی	انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	۰	۳۲	
	اندیشه سیاسی حضرت امام خمینی (ره)	۲	۳۲	۰	۳۲	
تاریخ و تمدن اسلامی	تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تاریخ امامت	۲	۳۲	۰	۳۲	
آشنایی با منابع اسلامی	تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	۰	۳۲	انتخاب یک درس به ارزش ۲ واحد الزامی است
	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	۰	۳۲	
دانش خانواده و جمعیت						الزامی
زبان فارسی						الزامی
زبان انگلیسی						الزامی
تربیت بدنی (تربیت بدنی ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						الزامی
ورزش ۱ (ورزش ویژه برای دانشجویان با نیازهای ویژه)						الزامی
جمع						۲۲
** درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می‌تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.						



* درس «تاریخ فرهنگ و تمدن اسلام و ایران» به تعداد ۲ واحد می تواند در زیرمجموعه موضوع «تاریخ و تمدن اسلامی» ارائه گردد.

جدول دروس عمومی - اختیاری

نام درس	تعداد واحد	ساعت			توضیحات
		نظری	عملی	کل	
آشنایی با ارزش های دفاع مقدس	۲	۳۲	۰	۳۲	به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۰۸۹۵۲ مورخ ۱۳۹۵/۰۹/۲۲ وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه های دولتی ارائه دروس اختیاری تا حداکثر دو درس رایگان و در سایر موسسات، منوط به پرداخت هزینه توسط دانشجو خواهد بود. همچنین به استناد ابلاغیه شماره ۲/۲۸۵۷۶۱ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۱ دروس مذکور در چارچوب سنوات مجاز و مازاد بر سقف واحدهای دوره ارائه و با ثبت نمره دروس و تاثیر در معدل در کارنامه تحصیلی دانشجو درج می شود.
آشنایی با کلیات حقوق شهروندی	۲	۳۲	۰	۳۲	
اثین نگارش	۲	۳۲	۰	۳۲	
استانداردسازی	۲	۳۲	۰	۳۲	
شناخت محیط زیست	۲	۳۲	۰	۳۲	
کارآفرینی	۲	۳۲	۰	۳۲	
مدیریت بحران	۲	۳۲	۰	۳۲	
مهارت های زندگی دانشجویی	۲	۳۲	۰	۳۲	
ورزش ۲	۱	۰	۳۲	۳۲	
ورزش ۳	۱	۰	۳۲	۳۲	
تبصره: دانشجویانی که دروس عمومی الزامی را در قالب دروس تخصصی رشته خود می گذرانند، می توانند از جدول دروس عمومی اختیاری جایگزین نمایند. به عنوان مثال، دانشجویان رشته زبان و ادبیات انگلیسی نیازی به گذراندن درس عمومی «زبان انگلیسی» ندارند و به جای آن، می توانند ۳ واحد از جدول دروس عمومی اختیاری اخذ نمایند.					

* توجه: آخرین نسخه این صفحه (جدول دروس عمومی) با عنوان «جدول و سرفصل دروس عمومی» در پرتال دفتر برنامه ریزی آموزش عالی به آدرس <https://www.msrt.ir/fa/grid/283> در دسترس قرار دارد.



جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
۱.	ریاضی عمومی ۱	۴	۴	-	-	۶۴	-	بدون پیش نیاز
۲.	ریاضی عمومی ۲	۴	۴	-	-	۶۴	-	ریاضی عمومی ۱
۳.	فیزیک عمومی ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	بدون پیش نیاز
۴.	فیزیک عمومی ۲	۳	۳	-	-	۴۸	-	فیزیک عمومی ۱
۵.	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۴	۴	-	-	۶۴	-	بدون پیش نیاز
۶.	مبانی ریاضیات	۴	۴	-	-	۶۴	-	بدون پیش نیاز
۷.	زیست شناسی عمومی	۲	۲	-	-	۳۲	-	بدون پیش نیاز
	جمع کل	۲۴	۲۴			۳۸۴		



جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
۱.	معادلات دیفرانسیل	۳	۳	-	-	۴۸	-	ریاضی عمومی ۲
۲.	جبر خطی	۴	۴	-	-	۶۴	-	مبانی ریاضیات
۳.	مبانی ترکیبیات	۴	۴	-	-	۶۴	-	بدون پیشنیاز
۴.	احتمال ۱	۴	۴	-	-	۶۴	-	بدون پیشنیاز
۵.	روش های آماری	۳	۳	-	-	۴۸	-	احتمال ۱
۶.	جبر ۱	۴	۴	-	-	۶۴	-	مبانی ریاضیات
۷.	برنامه سازی پیشرفته	۴	۴	-	-	۶۴	-	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی
۸.	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	۴	۴	-	-	۶۴	-	برنامه سازی پیشرفته
۹.	طراحی و تحلیل الگوریتم ها	۴	۴	-	-	۶۴	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۱۰.	مبانی منطق	۳	۳	-	-	۴۸	-	مبانی ریاضیات
۱۱.	مبانی نظریه محاسبه	۳	۳	-	-	۴۸	-	مبانی منطق
۱۲.	نظریه محاسبه	۳	۳	-	-	۴۸	-	مبانی نظریه محاسبه
۱۳.	اصول سیستم های کامپیوتری	۳	۳	-	-	۴۸	-	برنامه سازی پیشرفته
۱۴.	زبان ماشین و اسمبلی	۳	۳	-	-	۴۸	-	اصول سیستم های کامپیوتری
۱۵.	اصول سیستم های عامل	۴	۴	-	-	۶۴	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۱۶.	محاسبات علمی	۴	۴	-	-	۶۴	-	جبر خطی
۱۷.	هوش مصنوعی	۳	۳	-	-	۴۸	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۱۸.	کامپایلر	۳	۳	-	-	۴۸	-	مبانی نظریه محاسبه



کارشناسی علوم کامپیوتر / ۱۱

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات		نوع واحد			تعداد واحد	عنوان درس	ردیف
	عملی	نظری	نظری - عملی	عملی	نظری			
احتمال ۱	-	۴۸	-	-	۳	۳	داده کاوی	۱۹.
اجازه گروه		۴۸	-	-	۳	۳	پروژه	۲۰.
					۶۹	۶۹	جمع کل	۲۱.



جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
۱.	اصول طراحی نرم افزار	۳	۳	-	-	۴۸	-	اصول سیستم های عامل
۲.	مهندسی نرم افزار	۳	۳	-	-	۴۸	-	اصول طراحی نرم افزار
۳.	سیستم های شی گراء	۳	۳	-	-	۴۸	-	برنامه سازی پیشرفته
۴.	نگارش علمی	۳	۳	-	-	۴۸	-	بدون پیش نیاز
۵.	ترکیبیات برای علوم کامپیوتر	۳	۳	-	-	۴۸	-	مبانی ترکیبیات
۶.	ریاضی برای علوم کامپیوتر	۳	۳	-	-	۴۸	-	ریاضی عمومی ۲ + مبانی ترکیبیات
۷.	ترکیبیات و کاربردها	۳	۳	-	-	۴۸	-	مبانی ترکیبیات
۸.	نظریه گراف و کاربردها	۴	۴	-	-	۶۴	-	مبانی ترکیبیات
۹.	زبانهای برنامه سازی	۳	۳	-	-	۴۸	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۱۰.	شبکه های کامپیوتری	۳	۳	-	-	۴۸	-	اصول سیستم های عامل
۱۱.	مهندسی اینترنت	۳	۳	-	-	۴۸	-	شبکه های کامپیوتری
۱۲.	معماری کامپیوتر	۳	۳	-	-	۴۸	-	زبان ماشین و اسمبلی
۱۳.	ریزپردازنده	۳	۳	-	-	۴۸	-	اصول سیستم های کامپیوتری
۱۴.	سیستم های بی درنگ	۳	۳	-	-	۴۸	-	اصول سیستم های عامل
۱۵.	حسابگری زیستی	۳	۳	-	-	۴۸	-	برنامه سازی پیشرفته + اجازه گروه
۱۶.	بیوانفورماتیک مقدماتی	۳	۳	-	-	۴۸	-	زیست شناسی عمومی + ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۱۷.	نظریه رمز نگاری مقدماتی	۳	۳	-	-	۴۸	-	ریاضی عمومی ۲ + اجازه گروه



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
۱۸.	نظریه اطلاعات مقدماتی	۳	۳	-	-	۴۸	-	احتمال ۱
۱۹.	نظریه کدگذاری مقدماتی	۳	۳	-	-	۴۸	-	ریاضی عمومی ۲
۲۰.	گرافیک کامپیوتری	۳	۳	-	-	۴۸	-	جبرخطی + ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۲۱.	نرم افزار های ریاضی	۳	۳	-	-	۴۸	-	محاسبات علمی
۲۲.	شبیه سازی کامپیوتری	۳	۳	-	-	۴۸	-	احتمال ۱
۲۳.	پایگاه داده ها	۳	۳	-	-	۴۸	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۲۴.	برنامه ریزی خطی	۳	۳	-	-	۴۸	-	جبرخطی
۲۵.	برنامه ریزی غیر خطی	۳	۳	-	-	۴۸	-	برنامه ریزی خطی
۲۶.	برنامه ریزی پویا	۳	۳	-	-	۴۸	-	طراحی و تحلیل الگوریتم ها
۲۷.	بهینه سازی ترکیبیاتی	۳	۳	-	-	۴۸	-	برنامه ریزی خطی + طراحی و تحلیل الگوریتم
۲۸.	برنامه نویسی وب	۳	۳	-	-	۴۸	-	برنامه سازی پیشرفته
۲۹.	برنامه نویسی امن	۳	۳	-	-	۴۸	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۳۰.	سیستم های چندرسانه ای	۳	۳	-	-	۴۸	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۳۱.	بازیابی اطلاعات پیشرفته	۳	۳	-	-	۴۸	-	ساختمان داده ها و الگوریتم ها
۳۲.	سیگنالها و سیستم ها	۳	۳	-	-	۴۸	-	معادلات دیفرانسیل
۳۳.	منطق	۴	۴	-	-	۶۴	-	مبانی منطق
۳۴.	منطق های غیر کلاسیک	۴	۴	-	-	۶۴	-	مبانی منطق
۳۵.	نظریه مقدماتی شبکه ها	۴	۴	-	-	۶۴	-	مبانی منطق



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
۳۶	مباحثی در علوم کامپیوتر ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	اجازه گروه
۳۷	مباحثی در علوم کامپیوتر ۲	۳	۳	-	-	۴۸	-	اجازه گروه
۳۸	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱	۱	-	۱	-	-	۳۲	هم‌نیاز با فیزیک عمومی ۱
۳۹	آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲	۱	-	۱	-	-	۳۲	هم‌نیاز با فیزیک عمومی ۲
۴۰	حسابان پیشرفته	۴	۴	-	-	۶۴	-	ریاضی عمومی ۲
۴۱	آنالیز ریاضی ۱	۴	۴	-	-	۶۴	-	ریاضی عمومی ۱ + مبانی ریاضیات
۴۲	آنالیز ریاضی ۲	۴	۴	-	-	۶۴	-	آنالیز ریاضی ۱
۴۳	توابع مختلط	۴	۴	-	-	۶۴	-	آنالیز ریاضی ۱
۴۴	جبر ۲	۴	۴	-	-	۶۴	-	جبر ۱
۴۵	توپولوژی عمومی	۴	۴	-	-	۶۴	-	آنالیز ریاضی ۱
۴۶	نظریه مقدماتی اعداد	۴	۴	-	-	۶۴	-	جبر ۱
۴۷	مبانی آنالیز عددی	۴	۴	-	-	۶۴	-	آنالیز ریاضی ۱
۴۸	بهینه سازی خطی ۱	۴	۴	-	-	۶۴	-	جبر خطی + آنالیز ریاضی ۱
۴۹	آزمایشگاه ریاضی	۲	۲	-	-	۳۲	-	مبانی کامپیوتر و برنامه‌سازی
۵۰	احتمال ۲	۴	۴	-	-	۶۴	-	احتمال ۱
۵۱	آمار ریاضی ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	احتمال ۲
۵۲	آمار ریاضی ۲	۳	۳	-	-	۴۸	-	آمار ریاضی ۱
۵۳	فرآیندهای تصادفی ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	احتمال ۱
۵۴	روشهای نمونه گیری ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	روشهای آماری



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
۵۵.	روشهای نمونه گیری ۲	۳	۳	-	-	۴۸	-	روشهای نمونه گیری ۱
۵۶.	رگرسیون ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	روشهای آماری و جبرخطی
۵۷.	روشهای ناپارامتری	۳	۳	-	-	۴۸	-	احتمال ۲
۵۸.	سری های زمانی ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	فرآیندهای تصادفی ۱
۵۹.	طرح آزمایش ها ۱	۳	۳	-	-	۴۸	-	رگرسیون ۱
۶۰.	طرح آزمایش ها ۲	۳	۳	-	-	۴۸	-	طرح آزمایش ها ۱
۶۱.	تحلیل چند متغیره آماری	۳	۳	-	-	۴۸	-	آمار ریاضی ۲
۶۲.	تحلیل داده های گسسته	۳	۳	-	-	۴۸	-	رگرسیون ۱
۶۳.	یادگیری آماری مقدماتی	۳	۳	-	-	۴۸	-	رگرسیون ۱
۶۴.	محاسبات آماری	۳	۳	-	-	۴۸	-	طرح آزمایش ها ۱
۶۵.	مبانی علم اقتصاد	۳	۳	-	-	۴۸	-	بدون پیشنیاز

*دانشجو ملزم به گذراندن ۲۰ واحد از جدول دروس اختیاری است.



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus I	
نوع درس و واحد		بدون پیشنیاز	
■ نظری	■ پایه		
□ عملی	□ تخصصی		
□ نظری-عملی	□ اختیاری		
رساله / پایان نامه		۴	تعداد واحد:
		۶۴	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: ریاضی عمومی ۱، شامل مفاهیم اصلی حساب دیفرانسیل و انتگرال و عمومی‌ترین درس ریاضی است. تعمیم‌ها و حالت‌های کلی و نظری آن در دروس آنالیز ریاضی مطرح می‌شود. نکات مهمی که باید در تدریس این درس به آنها توجه شوند عبارتند از:

- (۱) ضروری بودن بیان اثبات قضایای اشاره شده در این سرفصل.
- (۲) توجه به روش‌های محاسباتی، نظیر: محاسبه حد، مشتق و انتگرال و کاربردهای آنها، روش‌های جامع انتگرال‌گیری.
- (۳) استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری برای درک بهتر مفاهیم، نظیر: Maple, Matlab و

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با اعداد حقیقی و مختلط.

(۲) آشنایی با حد، پیوستگی، مشتق و انتگرال توابع و کاربردهای آنها.

(۳) آشنایی با دنباله و سری اعداد و آزمون‌های همگرایی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط و جمع و ضرب و ریشه آن‌ها، نمایش‌های مختلف اعداد مختلط،
- دنباله‌های عددی،

- حد و قضایای مربوط: حد بینهایت و حد در بینهایت، حد چپ و راست، پیوستگی، پیوستگی دنباله‌ای، قضیه مقدار میانی برای توابع پیوسته، قضیه مقدار اکسترمم برای توابع پیوسته،

- مشتق، دستورهای مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق آن، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس آن‌ها، قضیه مشتق ترکیب توابع،

- کاربردهای مشتق: قضیه فرما (صفر شدن مشتق در یک نقطه اکسترمم)، قضیه رل، قضیه مقدار میانگین، قضیه مقدار میانگین کشی، آزمون مشتق اول و دوم برای اکسترمم‌ها، تقعر منحنی، نقطه عطف، دیفرانسیل یک تابع، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، خم‌ها، سرعت و شتاب در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات،

- انتگرال: تعریف انتگرال توابع و انتگرال‌پذیری، قضیه مقدار میانگین برای انتگرال‌ها، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روش‌های تقریبی برآورد انتگرال،

- کاربرد انتگرال: محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... ،

- لگاریتم و تابع نمایی: مشتق آن‌ها، تابع‌های هذلولوی، روش‌های انتگرال‌گیری (همه روش‌ها)،

- دنباله و سری بعنوان تابع: سری عددی، قضایای همگرایی مانند آزمون نسبت، ریشه و ...، قضایای همگرایی سری توانی و قضیه تیلر با باقیمانده و بدون باقیمانده.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۲۰ درصد	فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۳۰ درصد	آزمون میان‌ترم
۵۰ درصد	آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. س. شهشهانی، حساب دیفرانسیل و انتگرال ۱، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۸۶.
۲. ت. آپوستل، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۹۲، مترجم: مهدی رضایی.
۳. ج. توماس، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۲، مترجم: سیامک کاظمی.
۴. ج. استیوارت، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۱، مترجم: ارشک حمیدی.



عنوان درس به فارسی:		ریاضی عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Calculus II	
نوع درس و واحد		ریاضی عمومی ۱	
■ نظری	■ پایه		
□ عملی	□ تخصصی		
□ نظری-عملی	□ اختیاری		
رساله / پایان نامه			
		۴	تعداد واحد:
		۶۴	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: این درس ادامه درس ریاضی عمومی ۱ است و به موضوعات پیشرفته حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی مانند انتگرال‌های چندگانه و آنالیز برداری می‌پردازد.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با آنالیز برداری.

(۲) آشنایی با انتگرال‌های چندگانه و قضایایی مانند دیورژانس و استکس.

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- معادلات پارامتری، مختصات فضائی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریس‌های 3×3 ، تبدیل خطی و ماتریس آن، دستگاه معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگاه معادلات، استقلال خطی، پایه، تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان، مقدار و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه،
- رویه درجه دو، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی و بردارهای قائم بر منحنی، تابع چند متغیری، مشتق سوئی و جزئی، صفحه مماس و خط قائم، گردایان، قاعده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل،
- انتگرال‌های دو گانه و سه گانه و کاربردهای آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرالگیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه‌ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط،
- انتگرال رویه‌ی، دیورژانس، چرخه، لاپلاسین، پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استکس.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

- تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
- در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.
- (ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. س. شهشهانی، حساب دیفرانسیل و انتگرال ۲، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۸۶.
۲. ت. آپوستل، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات نشر دانشگاهی، ۱۳۹۳، مترجم: مهدی رضایی.
۳. ج. توماس، حساب دیفرانسیل و انتگرال، انتشارات فاطمی، تهران، ۱۳۹۲، مترجم: سیامک کاظمی.



عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	General Physics 1	بدون پیش نیاز
پایه ■ نظری ■		دروس پیش نیاز:
تخصصی □ عملی □		دروس هم نیاز:
اختیاری □ نظری-عملی □		تعداد واحد: ۳
رساله / پایان نامه □		تعداد ساعت: ۴۸

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): ندارد ■ دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی دانشجویان با مفاهیم کلی فیزیک عمومی

اهداف ویژه: آشنایی با مفاهیم حرکت، نیرو، شتاب، کار و انرژی و دینامیک اجسام

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- اندازه گیری، کمیتها و یکاها، دقت، تحلیل ابعادی
- حرکت در یک بعد؛ سرعت، شتاب،
- حرکت در صفحه؛ سرعت و شتاب در دو بعد
- نیرو و قوانین نیوتون
- دینامیک حرکت دایره ای، نوسان و قانون هوک
- کار و انرژی؛ پایستگی انرژی، انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل
- سیستم ذرات، مرکز جرم، تکانه، پایستگی تکانه و برخورد
- سینماتیک و دینامیک دورانی
- مکانیک سیالات؛ فشار هیدروستاتیک، قوانین پایستگی در حرکت شاره ها، گرانش
- ترمودینامیک و حرارت
- امواج

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تبیین و تشریح موضوعات درسی همراه با طرح مثال، تهیه محتوای کمک آموزشی با استفاده از نرم افزارهای موجود در حوزه مکانیک و حرکت، تهیه فیلمهای آموزشی انجام آزمایشهای مرتبط با درس، بازدید از آزمایشگاه های مرتبط و انجام آزمایشهای مرتبط در کلاس، مشارکت دانشجویان در طرح و حل مساله

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: امکانات آزمایشگاه فیزیک مکانیک، امکانات الکترونیک جهت تهیه محتوای کمک آموزشی و فضای فیزیکی مناسب برای اجرای کلاسهای حضوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- Fundamentals of Physics Extended, 10th ed., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, (August 5, 2013), Wiley

2- Physics, David Halliday, 5 th ed., Robert Resnick, Kenneth S. Krane, (2001).

3- Physics, Principles with Applications, 7th ed., D.G. Giancoli, Prentice Hall, (2014).

4-



عنوان درس به فارسی:		فیزیک عمومی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		General Physics 2	
نوع درس و واحد		فیزیک عمومی ۱	
■ نظری	■ پایه		
□ عملی	□ تخصصی		
□ نظری-عملی	□ اختیاری		
رساله / پایان نامه			
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم الکتریسیته و مغناطیس.

اهداف ویژه:

- آشنایی با نیروهای بنیادی طبیعت: الکتريکی و مغناطیسی
- شناخت دینامیک کلاسیک اجسام باردار و آشنایی با معادلات بنیادی توصیف کننده آن
- آشنایی با کاربردهای ابتدایی نیروهای الکتريکی و مغناطیسی
- آشنایی با امواج الکترومغناطیسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- بارو ماده، قانون کولن و میدان E، قانون گاوس و کاربرد، پتانسیل الکتريکی، خازن و دی‌الکتریک، جریان و مقاومت، مدارهای الکتريکی، میدان B، قانون آمپر، قانون فارادی، خواص مغناطیسی ماده، معادلات ماکسول، مدارهای RLC، جریان AC، امواج EM

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

- مشارکت دادن دانشجویان در کلاس برای درک بهتر مفاهیم با پرسش های چالشی
- استفاده از ویدئوهای آموزشی و ویدئوهایی که شامل آزمایش های طراحی شده برای درک بهتر مفاهیم می باشند
- استفاده از نرم افزارها برای درک بهتر مطلب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Fundamentals of Physics Extended, 10th ed., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, (August 5, 2013), Wiley.
- 2- Physics, Principles with Applications, 7th ed., D.G. Giancoli, Prentice Hall, (2014).
- 3- University Physics with Modern Physics, Technology Update, 13th ed., H.D. Young and R.A. Freedman, (2013).
- 4- Physics, David Halliday, 5th ed., Robert Resnick, Kenneth S. Krane, (2001).



عنوان درس به فارسی:		مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Computer Science and Programming	
دروس پیش نیاز:	بدون پیش نیاز	پایه	نظری
دروس هم نیاز:		تخصصی	عملی
تعداد واحد:	۴	اختیاری	نظری-عملی
تعداد ساعت:	۶۴	رساله / پایان نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف اصلی این درس آشنایی دانشجویان با مبانی برنامه سازی در کامپیوتر است. به این دلیل که این درس اولین درس و شالوده ی دروس مرتبط با حوزه ی برنامه نویسی است، شایسته است که در شروع فرض بر این گذاشته شود که دانشجویان از هیچ گونه دانش خاصی در زمینه ی برنامه نویسی برخوردار نیستند. توصیه می شود که در این درس زبان جاوا تدریس شود. البته سرفصل مطالب مستقل از زبانی است که تدریس می شود.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی مقدماتی با ساختار کامپیوتر
- (۲) آشنایی با مبانی برنامه نویسی و نظریه الگوریتم

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تاریخچه کامپیوتر، آشنایی مقدماتی با ساختار کامپیوتر، معرفی کلی اجزاء سخت افزاری یک کامپیوتر به عنوان یک مدل محاسباتی، ارتباط بین اجزاء مختلف، بیان ساده ترین عملیات اولیه انجام شونده توسط این مدل محاسباتی، معرفی الگوریتم های ساده بر اساس این عملیات اولیه، بررسی الگوریتم های مسائل ساده از قبیل: جمع چند عدد- میانگین- جستجو و، معرفی یک زبان برنامه نویسی سطح بالا برای اجرای الگوریتم های ارائه شده، معرفی متغیر و ثابت ها، آشنایی مقدماتی با ساختار کامپیوتر، برنامه نویسی و ارائه الگوریتم مستقل از زبان، معرفی متغیرها و ثابت ها، عبارات شرطی- کنترلی، انواع حلقه ها، متودها و پارامترها، کار با آرایه و فایل، مفهوم زمان اجرا و حافظه مصرفی، مفهوم الگوریتم های بازگشتی، الگوریتم های جستجو و مرتب سازی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده همراه با ایجاد انگیزه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر	۲۰ درصد
آزمون میان ترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, Introduction to algorithms, The MIT Press, 2001.
- 2- P. J. Deitel and H. M. Deitel, Java How to Program, Prentice Hall, 2007.
- 3- B. Eckel, Thinking in Java, MindView Inc., 2003.



عنوان درس به فارسی:		مبانی ریاضیات	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Mathematics	
دروس پیش نیاز:		بدون پیش نیاز	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۴	نوع درس و واحد	پایه ☐ نظری ☒
تعداد ساعت:	۶۴		تخصصی ☐ عملی ☐
			اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
			رساله / پایان نامه ☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

تفکر ریاضی، استدلال ریاضی، تحلیل فرآیند اثبات گزاره‌ها و هنر نوشتن استدلال به زبان ریاضی پایه‌های رشد هر دانشجوی ریاضی را تشکیل می‌دهند. یکی از اهداف درس مبانی ریاضیات، ایجاد یک نظم فکری صحیح و منطقی برای دانشجویانی است که هنوز با اصول و روش‌های مجرد تفکر و استدلال ریاضی آشنا نشده‌اند.

اهداف ویژه:

- ۱) آشنایی با منطق مقدماتی ریاضی.
- ۲) آشنایی با نظریه مقدماتی مجموعه‌ها.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

منطق مقدماتی: محمول، اسم‌نما، گزاره‌نما، هم‌ارزی گزاره‌نماها، گزاره، رابط‌های گزاره‌ای، استلزام، هم‌ارزی منطقی، استنتاج. سورها، استنتاج گزاره‌های مسؤر.

نظریه مقدماتی مجموعه‌ها: اصول نظریه مجموعه‌ها (ZFC) و قضایای مربوطه، اشتراک، اجتماع، زیر مجموعه‌ها و مجموعه مرجع، پارادوکس راسل، حاصل ضرب دکارتی مجموعه‌ها، روابط و خواص آن‌ها، رابطه‌های مهم: تابع (دامنه و هم‌دامنه، نگاره و نگاره وارون مجموعه‌ها تحت توابع، خواص توابع، توابع یک به یک، توابع پوشا، اجتماع و ترکیب توابع، تحدید و توسیع توابع)، رابطه هم‌ارزی (افراز و رابطه هم‌ارزی، توابع خارج قسمتی و القاء شده)، رابطه ترتیب (مجموعه‌های جزئی مرتب و کلی مرتب، عضو بیشینه و کمینه، بزرگترین کران پایین و کوچکترین کران بالا، همسانی مجموعه‌های مرتب، اصل خوش‌ترتیبی، اصل انتخاب و تابع انتخاب، لم زرن).

ساختن مجموعه‌های اعداد: اصول پئانو و ساختن اعداد طبیعی، ساختن اعداد صحیح و گویا با استفاده از روابط هم‌ارزی، ساختن اعداد حقیقی با استفاده از برش‌ها یا دنباله‌های کشی اعداد گویا، اصل استقراء و اصل استقرای قوی و کاربرد آن‌ها.

اعداد اصلی: هم‌توانی مجموعه‌ها، مجموعه‌های متناهی، شمارش مجموعه‌های متناهی (اصول جمع و ضرب، شمارش مجموعه‌های توابع)، مجموعه‌های نامتناهی (شمارا و ناشمارا)، وجود مجموعه‌های نامتناهی (قضیه کانتور)، مفهوم اعداد اصلی، قضیه شرودر برنشتاین، مقایسه اعداد اصلی، حساب اعداد اصلی مانند: جمع، ضرب و توان.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [1] Herbert B. Enderton, A Mathematical Introduction to Logic, 2nd ed. Acad. Press., 2001.
- [2] D. C. Goldrei, Classic Set Theory, Chapman & Hall/CRC Press, 1996
- [3] Paul R. Halmos, Naïve Set Theory, Springer- Verlag, VII, 1974.
- [4] Ian Stewart & David Tall, The Foundations of Mathematics, 2nd ed. Oxford Uni. Press, 2015.
- [5] B. Schroder, Fundamentals of Mathematics, John Wiley & Sons, 2010.



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی عمومی	
عنوان درس به انگلیسی:		Biology	
دروس پیش نیاز:		بدون پیش نیاز	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۲	
تعداد ساعت:		۳۲	
نوع درس و واحد			
پایه	نظری		
تخصصی	عملی		
اختیاری	نظری-عملی		
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مفاهیم اولیه زیست شناسی و با مسائل مطرح در این رشته آشنا می شوند. با توجه به اینکه برخی از روش های محاسباتی در حل مسائل از طبیعت الهام می گیرد و از طرف دیگر بسیاری از مسائل طبیعی با استفاده از روش های محاسباتی حل می شوند، یادگیری مطالب این درس می تواند باعث نزدیکی دانشجو به هر دوی این موارد تحقیقاتی باشد.

اهداف ویژه:

- آشنایی با تئوری های فرایندی در زیست شناسی
- آشنایی با خصوصیات موجودات زنده
- آشنایی با واحدهای عملکردی و روابط بین آنها در زیست شناسی
- آشنایی با علیت ها در زیست شناسی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- تاریخچه علم زیست شناسی، تاریخچه حیات، فلسفه زیست شناسی، تبیین تفاوت عمده زیست شناسی با علوم تجربی (فیزیک و شیمی).
- تئوری های فرایندی در زیست شناسی، تئوری فرایندی تکامل و تئوری فرایندی گونه زایی.
- خصوصیات موجودات زنده.
- علّیت ها در زیست شناسی، علّت های نزدیک و علّیت های دور
- ساختار واحدهای عملکردی در زیست شناسی (ژن، ژنوم، سلول، بافت، اندام، فرد، گونه و گروه های فراگونه ای).
- ساختار DNA، مارپیچ دوتایی، فرآیند تاخوردگی، همانندسازی، ساختار کروماتین، کروموزوم.
- ساختار RNA، مکانیسم پردازش و نقش آن در سلول، انواع RNA، بیان ژن، فرآیند رونویسی و ترجمه و تولید پروتئین.
- پروتئین و عناصر تشکیل دهنده آن، نقش پروتئین، ساختمان و انواع ساختارهای آن، انواع پروتئین و آنزیم ها
- ساختار سلول، طبقه بندی سلول ها، قسمت های مختلف سلول و ماکرومولکول های درون آن، چرخه سلولی تقسیم میوز و میتوز.
- نیروهای تکاملی، تئوری انتخاب طبیعی و سازش، دریافت ژنتیکی و اتفاقات شانسی.
- الگوهای عام تکاملی در دنیای موجودات زنده.
- زیست شناسی سامانه ها، سیستم بیولوژی و سیستم اکولوژی، و روابط بین این دو نوع سیستم سلسله مراتبی در دنیای موجودات زنده

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۵۰ درصد |



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاد دارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. صادقیه (مترجم)، درآمدی معاصر بر فلسفه زیست شناسی: نوشته آگزاندر روزنبرگ، دانیل دبلیو مک شی، انتشارات پیام روز، ۱۳۹۲.

2. B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, and P. Walter, Molecular Biology of the Cell, 4th Edition, Garland Science, 2002.

3. H. Lodish, A. Berk, S. L. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, and J. Darnel, Molecular Cell Biology, 4th Edition, Freeman, 1999.

4. D. Futuyma, M. Kirkpatrick, Evolution, 4th Edition, Oxford University Press, 2017



عنوان درس به فارسی:		معادلات دیفرانسیل	
عنوان درس به انگلیسی:		Differential Equations	
دروس پیش نیاز:		ریاضی عمومی ۲	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری ☒ پایه ☐			
عملی ☐ تخصصی ☒			
نظری-عملی ☐ اختیاری ☐			
رساله / پایان نامه ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

(۱) آشنایی با انواع معادلات دیفرانسیل معمولی

(۲) آشنایی با روش‌های حل معادلات دیفرانسیل معمولی، مانند فاکتورهای انتگرال، روش‌های عملگری، حل به کمک سری توانی و تبدیل لاپلاس و

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه‌ای بر معادلات دیفرانسیل: نکات کلی در مورد وجود، یکتایی و دسته‌بندی جواب‌های معادلات دیفرانسیل
- معادلات مرتبه اول: معادلات تفکیک پذیر، معادلات همگن، معادلات قابل تبدیل به معادلات همگن، معادلات کامل، فاکتورهای انتگرال، معادلات خطی مرتبه اول - معادلات غیرخطی مهم (برنولی، لاگرانژ و...)، دسته‌های منحنی، مسیرهای قائم - مدل سازی.
- معادلات مرتبه بالاتر: تحویل مرتبه - مفاهیم مقدماتی لازم در مورد معادلات خطی، معرفی جواب عمومی معادله خطی همگن و غیرهمگن، استفاده از یک جواب معلوم برای یافتن جوابی دیگر، معادلات خطی همگن با ضرایب (ثابت مرتبه دوم و بالاتر)، معادلات خطی غیرهمگن، روش‌های عملگری برای حل معادلات با ضرایب غیر ثابت (معادلات کوشی - اوپلر ...)، نظریه مقدماتی معادلات با شرایط مرزی (مقادیر و توابع ویژه).
- جواب‌های سری توانی و توابع خاص: مروری بر سری‌های توانی، جواب‌ها حول نقاط عادی، معادله لژاندر، چندجمله‌ای‌های لژاندر، خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر - جواب‌ها حول نقاط غیرعادی (روش فروبنیوس)، معادله بسل، تابع گاما، خواص تابع بسل.
- تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن: مقدمه (نکاتی در مورد نظریه لاپلاس) قضیه وجودی، تبدیل لاپلاس، مشتق و انتگرال، قضایای انتقال و معرفی توابع پله یی واحد و تابع دلتای دیراک، موارد استعمال در معادلات دیفرانسیل، مشتق و انتگرال تبدیل لاپلاس، معرف پیپچس (کانولوشن)، معرفی معادلات انتگرالی، حل دستگاه خطی با تبدیل لاپلاس.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ج. اف. سیمونز، معادلات دیفرانسیل و کاربردهای آن، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۱، مترجم: ع. ا. بابایی و ا. میامی.
۲. م. نیکوکار، معادلات دیفرانسیل معمولی، انتشارات آزاده، ۱۳۹۲.



عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
عنوان درس به فارسی:		عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس و واحد		Linear Algebra	
نظری ☒ پایه ☐		مبانی ریاضیات	
عملی ☐ تخصصی ☒		دروس پیش نیاز:	
نظری-عملی ☐ اختیاری ☐		دروس هم نیاز:	
رساله / پایان نامه ☐		۴	تعداد واحد:
		۶۴	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی:

هدف از این درس مطالعه ماتریس‌ها، بردارها، فضاهای برداری، تبدیلات خطی، و دستگاه‌های معادلات خطی است. جبر خطی کاربردهای فراوان و گوناگونی در ریاضیات و محاسبات گسسته دارد. علاوه بر کاربردهای آن در زمینه‌هایی از خود ریاضیات مانند جبر مجرد، آنالیز تابعی، هندسه تحلیلی، و آنالیز عددی، جبر خطی استفاده‌های وسیعی نیز در فیزیک، مهندسی و دیگر علوم پیدا کرده است. بخش‌های عمده این درس شامل فضاهای برداری، تبدیلات خطی، مقدار ویژه و بردار ویژه و دستگاه معادلات خطی می باشد.

اهداف ویژه:

آشنایی با ماتریس‌ها و حل دستگاه معادلات خطی، آشنایی با فضاهای برداری، تبدیلات خطی، و قضایای اساسی.

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ماتریس و دستگاه معادلات: معرفی دستگاه جبری ماتریس‌ها، رتبه ماتریس و روش‌های تعیین آن. هم‌ارزی سطری و ستونی و روش تعیین آن‌ها، محاسبه وارون ماتریس‌ها، حل و بحث دستگاه‌های معادلات خطی، دترمینان، محاسبه و ویژگی‌های آن، قضیه کیلی-هامیلتون، رتبه دترمینانی ماتریس‌ها.
 - فضاهای برداری: فضای برداری و مثال‌ها، زیرفضا، حاصل ضرب، خارج قسمت، مجموع مستقیم، استقلال خطی، پایه و بعد.
 - تبدیلات خطی و ماتریس‌ها: تعریف، مثال، ویژگی‌های مقدماتی، هسته، نگاره، قضیه اساسی (خارج قسمت دامنه بر هسته با نگاره یکرخت است)، فضای تبدیل‌های خطی و تابع‌ها، ماتریس تبدیل‌های خطی، تغییر پایه، رتبه تبدیل‌های خطی، بردار ویژه و مقدار ویژه، قطری کردن یک ماتریس، مثلثی کردن یک ماتریس، فضای ضرب داخلی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
 در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهای):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد
 آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد
 آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. T. S. Blyth and E. F. Robertson, *Basic Linear Algebra*, 2nd Edition Springer Undergraduate Mathematics series, 2004.
2. J. H. Kwak and S.P. Hong, *Linear Algebra*, 2nd edition, Birkhäuser, 2004.
3. S. H. Freidberg, A. J. Insel and L. E. Spence, *Linear Algebra*, 4th Edition, Pren. Hall, 2003.



عنوان درس به فارسی:		مبانی ترکیبیات	
عنوان درس به انگلیسی:		Basics of Combinatorics	
دروس پیش نیاز:	بدون پیش نیاز	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		☐ پایه ☒ نظری	
تعداد واحد:	۴	☐ عملی ☒ تخصصی	
تعداد ساعت:	۶۴	☐ نظری-عملی ☐ اختیاری	
		رساله / پایان نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

ترکیبیات شاخه‌ای از ریاضیات است که به بررسی ساختارهای متناهی و شمارا می‌پردازد. مسائل ترکیبیات در بخش‌های زیادی از ریاضیات محض مانند جبر، نظریه احتمالات، توپولوژی و هندسه پیش می‌آیند و ترکیبیات کاربردهای فراوانی در بهینه‌سازی، علوم کامپیوتر، نظریه ارگودیک و فیزیک آماری دارد. از دید تاریخی بسیاری از مسائل ترکیبیات، به مسائلی که در بخش‌های مختلف ریاضی پیش آمده‌اند راه حلی تک کاره داده‌اند. اما در اواخر سده بیستم روش‌های کلی و قدرتمندی ابداع شد که ترکیبیات را به بخشی شاخص از ریاضیات تبدیل کرد.

اهداف ویژه:

آشنایی با مفاهیم اساسی ترکیبیات مانند: شمارش، توابع مولد، روابط و انواع آنها، ماتریس‌ها از دیدگاه ترکیبیاتی، گراف‌ها و رنگ‌بندی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه: مطالب مقدماتی مانند مجموعه‌ها، توابع، الگوریتم و منطق گزاره‌ها و جبر بول
شمارش: مفاهیم اصلی، اصل لانه کبوتری، تبدیل‌ها و ترکیب‌ها، اصل شمول و عدم شمول، روابط بازگشتی، توابع مولد.
روابط و انواع آنها: روابط و نمایش آنها، روابط هم‌ارزی و افزاها، روابط ترتیب جزئی و ترتیب کامل، بستر یک رابطه
ماتریس‌ها: ماتریس‌ها از دیدگاه ترکیبیاتی، برخی خواص مهم ماتریس‌های صفر و یک
گراف‌ها و مدل‌های مبتنی بر آنها: معرفی مفهوم گراف با تأکید بر کاربردهای آن در مدل‌سازی، آشنایی با مفاهیم اصلی نظریه گراف نظیر دور، مسیر، درجه، دنباله درجه‌یی، انواع اصلی گراف نظیر گراف‌های کامل، درخت‌ها، گراف‌های دوبخشی، گراف‌های اویلری و هامیلتونی و گراف‌های جهت دار و تورنمنت‌ها، تطابق‌های کامل و ماکسیمم (طرح الگوریتم و کاربردها)، رنگ آمیزی گراف‌ها و چند جمله‌ای رنگی

مربع‌های لاتین، طرح‌ها و هندسه‌های متناهی: آشنایی با تعریف و مفاهیم اصلی با تأکید بر ارتباط این مفاهیم (با ارائه مثال) و تأکید بر ارتباط این مفاهیم با مفاهیم قبلی طرح شده در این درس، نظیر گراف‌ها و ارائه چند مورد شمارش در این خصوص، ارائه مفهوم سیستم‌های نمایندگی متمایز (SDR) و طرح صورت قضیه فیلیپ-هالو ارائه مثال و کاربرد آن در مربع‌های لاتین

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد
آزمون میانه‌ترم ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Garnier and J. Taylor, Discrete Mathematics for New Technology, IOP Publishing Ltd., Bristol, 2002.
2. R. Garnier and J. Taylor, Discrete Mathematics, third ed., CRC Press, Boca Raton, FL, 2010.
3. L. Lov'asz, J. Pelik'an, and K. Vesztergombi, DiscreteMathematics, Springer-Verlag, New York, 2003.
4. R.P. Grimaldi, Discrete and Combinatorial Mathematics, an applied introduction, Addison-Wesley Pub. Co. Inc., 1994



عنوان درس به فارسی:		احتمال 1	
عنوان درس به انگلیسی:		Probability I	
دروس پیش‌نیاز:		بدون پیش‌نیاز	
دروس هم‌نیاز:		-	
تعداد واحد:	4		
تعداد ساعت:	64		
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒		
تخصصی ☒	عملی ☐		
اختیاری ☐	نظری-عملی ☐		
رساله / پایان‌نامه ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس اولین درس پایه ای در احتمال است که هدف آن آشنایی با قوانین شمارش و مبانی احتمال، متغیرهای تصادفی، توزیع های یک متغیره و توام و امید ریاضی است.

اهداف ویژه:

آشنایی با روش ها وقواعد شمارش، احتمال، احتمال شرطی ، متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته ، توزیع های گسسته و پیوسته و انواع آن، امید ریاضی

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)

- روش های شمارش: قواعد شمارش، نمونه های مرتب و جایگشت ها، نمونه های نامرتب و ترکیب ها، افرازهای مرتب و جایگشتهای متمایز
- احتمال: آزمایش تصادفی ساده و مرکب، تعابیر متفاوت از احتمال، تابع احتمال، فضای احتمال یکنواخت مدل احتمال کلاسیک، پیوستگی تابع احتمال
- متغیرهای تصادفی: تعریف متغیر تصادفی، تابع توزیع، متغیرهای تصادفی گسسته، متغیرهای تصادفی پیوسته
- توزیع های استاندارد گسسته و پیوسته: دو جمله ای، هندسی، فوق هندسی، دو جمله ای منفی، پواسون، یکنواخت گسسته، یکنواخت نمایی، گاما و کای – دو، نرمال، بتا، کوشی، لجستیک، وایبل، پاراتو و سایر توزیع های استاندارد
- امید ریاضی و گشتاورها: امید ریاضی، امید ریاضی تابعی از یک متغیر تصادفی. خواص و کاربردهای امید ریاضی، میانه و مد یک توزیع، واریانس و معیارهای پراکندگی دیگر، تقارن و چولگی، گشتاورهای یک متغیر تصادفی، نامساوی جنسن
- تابع مولد و نامساوی های احتمالی: تابع مولد گشتاور، تابع مولد احتمال، نامساوی های مارکف و چبیشف و نامساوی های مهم دیگر
- معرفی اجمالی متغیرتصادفی چندبعدی و تابع توزیع آن

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاه‌های معتبر دنیا

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
آزمون پایان نیم‌سال

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

(چ) فهرست منابع پیشنهادی: (3 تا 5 مورد را ذکر نمایید)

۱. راس، ش، مبنای احتمال، ترجمه احمد پارسیان-علی همدانی، ویرایش هشتم، چاپ دوم 1389، انتشارات شیخ بهایی.
۲. قهرمانی، سعید، احتمال، ترجمه شاهکار، چاپ اول 1380، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۳. ع. ب. حقیقی، ا. پارسیان، س. م. ص. الوندی، س. ن. ا. ا. کرمانی، ع. کرمانی، آشنایی با احتمال و نظریه توزیع ها، جلد اول، چاپ اول، 1393. انتشارات علمی پارسیان.



عنوان درس به فارسی:		روش های آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Statistical Methods	
دروس پیش نیاز:		احتمال ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس چکیده ای از روش های آماری مورد استفاده در استنباط آماری که در درس های پیشرفته تر به صورت مبسوط تدریس می شوند به دانشجویان به صورت ساده و مقدماتی آموزش داده می شود. این درس برای دانشجویان رشته های علوم کامپیوتر و ریاضیات و کاربردها از نظر خلاصه و مفید بودن مطالب آموزشی اهمیت فراوان دارد. همچنین دانشجویان رشته آمار را با کلیتی از روش های آماری مورد استفاده به صورتی ساده و دلچسب آشنا ساخته و وی را برای پذیرش مباحث پایه ای این مطالب آماده می کند.

اهداف ویژه:

آشنایی با روش های استنباط آماری اساسی شامل فاصله اطمینان و آزمون فرض ها، مباحث ابتدایی تحلیل واریانس و رگرسیون و مباحث مقدماتی استنباط ناپارامتری

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- نمونه تصادفی، توزیع میانگین نمونه ای و قضیه حد مرکزی، توزیع های نمونه ای، استنباط آماری
 - روش های برآوردیابی پارامترهای نامعلوم: برآوردیابی نقطه ای، برآورد فاصله ای، فاصله اطمینان با اندازه نمونه های بزرگ
 - آشنایی مقدماتی با مفاهیم آزمون فرض ها: آزمون فرض های ساده، آزمون فرض های یک طرفه، آزمون فرض های دوطرفه و روش نسبت درستنمایی، آزمون واریانس جمعیت نرمال، آزمون میانگین و نسبت با اندازه نمونه های بزرگ، استنباط در مورد دو میانگین، استنباط در مورد جفت مشاهدات، آزمون میانگین و نسبت دو جمعیت با اندازه نمونه های بزرگ، تحلیل واریانس یک طرفه، رگرسیون خطی ساده و ضریب همبستگی، آزمون نیکویی برازشی
 - جدول های توافقی: استقلال و همگنی، آزمون های ساده ناپارامتری
- ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده همراه با ایجاد انگیزه

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس و سایت کامپیوتری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- بهبودیان، جواد، آمار و احتمال مقدماتی، چاپ شانزدهم، آستان قدس رضوی ۱۳۸۳
- ۲- پارسیان، احمد، مبانی احتمال و آمار برای دانشجویان علوم و مهندسی، ویرایش دوم، چاپ چهارم، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۸۸
- ۳- هاگ، رو، تنیس، ل. آ. احتمال و استنباط آماری، ترجمه نوروز ایزد دوستدار - حمید پزشک، انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۸۲
- 4- R Lyman Ott, Michael T Longnecker (2015) . An Introduction to Statistical Methods & Data Analysis (7th edition, ISBN: 9781305269477).



عنوان درس به فارسی:		جبر ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Algebra I	
دروس پیش نیاز:		مبانی ریاضیات	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۴	
تعداد ساعت:		۶۴	
نوع درس و واحد			
نظری ☒ پایه ☐			
عملی ☐ تخصصی ☒			
نظری-عملی ☐ اختیاری ☐			
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

جبر ۱ نخستین درس در جبر مجرد برای دانشجویان و در نتیجه اولین برخورد مشروح آنها با مباحث اصل موضوعی در جبر است. تسلط دانشجویان بر این درس پایه محکمی برای درس‌های بعدی و همچنین تجربه با ارزشی را برای مطالعه بیشتر اصل موضوعی در ریاضیات فراهم می‌کند.

اهداف ویژه:

نشان دادن اهمیت روش‌های اصل موضوعی، آشنایی با برخی ساختارهای جبری (گروه‌ها و حلقه‌ها)

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مفاهیم اولیه: عمل دوتایی، ساختارهای دوتایی، یکریختی ساختارهایی دوتایی، نیم‌گروه‌ها، گروه‌ها، مثال‌های اولیه
- ساختارهای مربوط به گروه: زیرگروه‌ها، گروه‌های دوری، مرتبه یک عضو، ساختار گروه‌های دوری (متناهی و نامتناهی)، مفهوم یکریختی و همریختی گروه‌ها
- گروه‌های جایگشتی: گروه‌های جایگشتی، مدارها، دورها، گروه‌های متناوب،
- عمل گروه: عمل گروه، مفاهیم مرتبط با عمل گروه، مثال‌های اولیه، قضیه کیلی
- مباحث تکمیلی مربوط به گروه‌ها و گروه‌های خارج قسمتی: هم‌مجموعه‌ها، قضیه لاگرانژ، زیرگروه نرمال، مرکز یک گروه، زیرگروه جابه‌جاگر یا مشتق، گروه‌های ساده، حاصل ضرب مستقیم گروه‌ها، گروه‌های آبدی متناهی مولد، همریختی‌ها، گروه‌های خارج قسمتی
- قضایای یکریختی گروه‌ها: قضایای اول، دوم و سوم یکریختی گروه‌ها
- مفاهیم اولیه مربوط به حلقه: مفاهیم اولیه مربوط به حلقه‌ها و مثال‌هایی برای آنها مانند حلقه کواترنیون‌ها، همریختی حلقه‌ها، زیرحلقه‌ها
- مفاهیم تکمیلی حلقه‌ها: مقسوم علیه‌های صفر، حوزه‌های صحیح، مشخصه یک حلقه، نشانیدن حلقه‌ها، میدان کسرها، یک حوزه صحیح
- ایده‌آل‌ها: ایده‌آل یک حلقه، ایده‌آل تولید شده توسط یک مجموعه، حلقه‌های خارج قسمتی، ایده‌آل‌های اول و ماکسیمال
- قضایای یکریختی حلقه‌ها و آشنایی مختصر با حلقه چندجمله‌یی‌ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت دردانشگاههای معتبر دنیا

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
میان ترم	۳۰ درصد
آزمون‌های نهایی	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پروژکتور



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. S.Shahriari, *Algebra in action: a course in groups, rings, and fields*, American Mathematical Soc., 2017.
2. D.S. Dummit, and R. M. Foote, *Abstract algebra*, Wiley, 2004
3. T. W. Hungerford, *Abstract Algebra: An Introduction*, SaunderColledge Pub., 1996.
4. I. N. Herstein, *Abstract Algebra*, Macmillan Company, 1989.
5. N. Lauritzen, *Concrete Abstract Algebra; From Numbers to Groebner Bases*, Camb. Uni. Pres., 2003



عنوان درس به فارسی: برنامه سازی پیشرفته		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Programing	
نوع درس و واحد		مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ عملی ☒ تخصصی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☐ اختیاری		۴	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۶۴	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف اصلی این درس، یادگیری اصول برنامه نویسی پیشرفته است. با توجه به این که پیش نیاز این درس، مبانی کامپیوتر و برنامه سازی است، لازم است دانشجویانی که این درس را بر می گیرند از دانش اولیه در زمینه برنامه نویسی برخوردار باشند و مهارت های لازم در این زمینه را در حد مفاهیم اولیه پیش نیاز مبحث برنامه نویسی شی گرا کسب کرده باشند.

اهداف ویژه:

(۱) یادگیری اصول برنامه نویسی پیشرفته.

(۲) آشنایی با برنامه نویسی شی گرا و الگوریتم های جستجو.

(۳) آشنایی با زبان های برنامه نویسی مانند جاوا و C++

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر برنامه نویسی، آشنایی با زبان های برنامه نویسی و معیارهای انتخاب زبان برنامه نویسی، آشنایی با یک زبان برنامه نویسی مانند جاوا یا C++، برنامه نویسی شی گرا، تعریف شی و کلاس، وراثت، سطوح دسترسی، encapsulation, overriding and overloading methods, روش ها و متغیرهای static، ساختارهای IO، طراحی رابط گرافیکی (GUI)، پردازش خطا (Exception Handling)، کار با فایل ها، کار با ساختمان داده ها (Array, ArrayList, HashMap, HashSet, Vector, ...)، مهارت های مدیریت پروژه و کار تیمی، پروپوزال نویسی و مسایل مربوطه، سندسازی برنامه ها، بررسی الگوریتم ها و حل چند مساله نمونه، آشنایی با پیچیدگی های الگوریتم ها و مرتبه زمانی، آشنایی با الگوریتم های جستجو و مرتب سازی و نحوه تحلیل آن ها از لحاظ نظری.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد

پروژه ۳۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, *Introduction to algorithms*, The MIT Press, 2001.
2. J. Deitel and H. M. Deitel, *Java How to Program*, Prentice Hall, 2007.
3. B. Eckel, *Thinking in Java*, MindView Inc., 2003.



عنوان درس به فارسی: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها		
Data Structures and Algorithms		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد	برنامه سازی پیشرفته	دروس پیش نیاز:
☐ پایه ☒ نظری		دروس هم نیاز:
☒ تخصصی ☐ عملی		تعداد واحد: ۴
☐ نظری-عملی ☐ اختیاری ☐ رساله / پایان نامه		تعداد ساعت: ۶۴

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان رشته علوم کامپیوتر با اصول موضوع ساختمان داده ها آشنا می شوند و روشهای طراحی ساختمان داده های مناسب برای مسائل را خواهند آموخت.

اهداف ویژه:

- آشنایی با ساختمان داده های متداول و کاربرد آنها
- آشنایی با روشهای طراحی الگوریتم بر اساس ساختمان داده ها

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف و اهمیت ساختمان داده ها در حل مسائل، تحلیل الگوریتم ها، ساختمان داده های ایستا شامل متغیرها، آرایه ها و کاربرد آنها، ساختمان داده های نیمه ایستا شامل انباره و صف، روشهای نمایش انباره و صف و کاربره آنها، ساختمان داده های پویا شامل انواع لیست های پیوندی، روش نمایش لیست ها و کاربرد آنها، درخت ها شامل روش نمایش درخت، درخت دودویی، روشهای نمایش درخت دودویی، روشهای پیمایش درخت دودویی، درخت دودویی جستجو، درخت دودویی ریشه ای، کاربرد درختها، گراف ها شامل انواع گراف ها و روش نمایش آنها، روش های پیمایش گراف ها و کاربرد آنها، جستجوی داده ها شامل جستجوی خطی و دودویی، درخت های AVL، سرخ و سیاه، Splay و ترای، درهم سازی و کاربرد های آن، مرتب سازی داده ها شامل روش های پایدار و ناپایدار، انواع روشهای مرتب سازی، رتبه آماری روشهای مرتب سازی، مرتب سازی خارجی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاسهای حل تمرینهای مناسب در طول نیمسال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Lafore, Data Structures and Algorithms in Java, Second Edition, SAMS, 2002.
2. A. J. A. Stores, An Introduction to Data Structures and Algorithms, Birkhauser, 2001.
3. E. Horowitz and S. Sahni, Fundamentals of Data Structures in C, Second Edition, Computer Science Press, 2007.



عنوان درس به فارسی: طراحی و تحلیل الگوریتم‌ها		عنوان درس به انگلیسی: Design and Analysis of Algorithms	
نوع درس و واحد		ساختمان داده ها و الگوریتم ها	
نظری ☒	پایه ☐	دروس پیش نیاز:	
عملی ☐	تخصصی ☒	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی ☐	اختیاری ☐	۴	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۶۴	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس ضمن آشنا شدن با اصول اولیه تحلیل الگوریتم ها نظیر آشنایی با مفاهیم بسیارمقدماتی نظریه پیچیدگی، با الگوریتم های برخی مسائل بنیادی آشنا شده و سعی می شود با ارائه کران های پایین و بالای زمانی برای آن ها به تحلیل آنها پرداخته شود. همچنین در این درس با انواع مختلف الگوریتم ها نیز آشنا شده و مقدمات نظریه الگوریتم های پیشرفته نیز فراهم خواهد شد.

اهداف ویژه:

- آشنایی با روشهای طراحی و تحلیل الگوریتم ها
 - آشنایی با الگوریتم های اساسی و پایه ای در علوم کامپیوتر
 - کسب دانش کافی برای طراحی و تحلیل الگوریتمها در صورت مواجهه با مسائل جدید
- (پ) مباحث یا سرفصلها:

مرور مفاهیم اولیه نظیر پیچیدگی و تحلیل مجانبی (نمادهای ω ، O ، Ω ، Θ)، مرور ساختمان های دادهای پایه، روشهای حل معادلات بازگشتی، مروری بر روشهای طراحی الگوریتم روش تقسیم و غلبه (الگوریتم های مرتب سازی سریع وادغامی، انتخاب k -مین کوچکترین عدد، ضرب سریع اعداد و ماتریس ها)، روش برنامه ریزی پویا (طولانی ترین زیر دنباله مشترک، کوله پشتی $0/1$ ، درخت جستجوی بهینه، شمارش درختان دودویی)، روش حریصانه (کوله پشتی کسری، کدگذاری هافمن، زمان بندی انجام کارها،...)، روش بازگشت به عقب و روش شاخه و تمديد (کوله پشتی $0/1$ ، n - وزیر،...)، الگوریتم های گراف (پیمایش سطحی و عمقی، کوتاهترین مسیر، درخت پوشای مینیم، مؤلفه های همبندی، مرتب سازی توپولوژیکی،...)، الگوریتم های تطابق رشته ها الگوریتم های تصادفی (مرتب سازی سریع، ...)، الگوریتم های تقریبی (کوله پشتی، پوشش رأسی گراف، ...)، آشنایی با مفاهیم قطعیت و عدم قطعیت در طراحی الگوریتم ها، مفهوم تقلیل، معرفی رده های مهم مسائل (P، NP، NP – Hand، NP – Complete)، چگونگی اثبات سختی مسائل (SAT، 3SAT، دور همیلتنی، k-Clique، k-Vertex – Cover، رنگ آمیزی گراف، مجموع زیرمجموعه ای، ...)، مقدمه ای بر الگوریتم های موازی، معرفی مدل های کامپیوترهای موازی، الگوریتمهای موازی برای جستجو و مرتب سازی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein, Introduction to Algorithms, Third Edition, MIT Press, 2009.
- D. Kozen, The Design and Analysis of Algorithms, Springer Verlag, 1992.



عنوان درس به فارسی:		مبانی منطق	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Logic	
دروس پیش نیاز:	مبانی ریاضیات	پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:		تخصصی ☒ عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	اختیاری ☐ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی:

این درس معلومات کسب شده دانشجو در درس "مبانی ریاضیات" را در قسمت منطق و نظریه مجموعه‌ها توسعه می دهد. دانشجو باید بر استدلال منطقی، صوری سازی مفاهیم غیر رسمی و درستی یابی مسلط شود. همچنین نظریه مجموعه‌ها به عنوان پایه ای برای ریاضیات و علوم کامپیوتر به دانشجو معرفی می گردد. آشنایی دانشجو با منطق ریاضی و مقدمات نظریه مجموعه‌ها و کسب توانایی در توصیف و درستی یابی دستگاه‌های ریاضی یا سیستم‌های کامپیوتری به کمک ابزارهای صوری ارائه شده در درس.

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با منطق ریاضی و مقدمات نظریه مجموعه‌ها
 ۲. کسب توانایی در استدلال منطقی، صوری سازی مفاهیم غیر رسمی و درستی یابی
- (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

آشنایی با منطق: آشنایی با منطق گزاره‌یی، زبان منطق گزاره یی، قواعد استنتاج طبیعی، معناشناسی، قضیه صحت و تمامیت، فرم‌های نرمال و الگوریتم‌های SAT، آشنایی با زبان منطق محمولات، زبان منطق محمولات، قواعد استنتاج طبیعی، توصیف پذیری زبان، آشنایی با زبان Prolog

آشنایی با نظریه مجموعه‌ها: مروری بر عملگرهای اجتماع، اشتراک، و متمم گیری، تعریف تابع و رابطه، اصول نظریه مجموعه‌ها، پارادوکس راسل

نظریه مجموعه‌ها به عنوان پایه: ساخت اعداد طبیعی، ساخت اعداد گویا، ساخت اعداد حقیقی

مجموعه‌های نامتناهی: اعداد اصلی، اعداد ترتیبی، خوشترتیبی

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
 در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد:

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. M. Henle, *An Outline of Set Theory*, Springer-Verlag, 1986.
2. M. Huth, M. Ryan, *Logic in Computer Sciences, Modeling and Reasoning about Systems*, Cambridge University Press, 2004.



عنوان درس به فارسی:		مبانی نظریه محاسبه	
عنوان درس به انگلیسی:		Basis for theory of computation	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		مبانی منطق	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز):		سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:	
هدف کلی:			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی:

این درس به عنوان اولین درس در نظریه محاسبه برای کسب دانش لازم در مباحث اولیه محاسبه پذیری و آشنایی با مدل های محاسباتی ارائه می شود. در این درس دانشجویان ضمن آشنایی با مفاهیم اولیه محاسبه پذیری با نگاه الگوریتمی به محاسبه نیز آشنا می شوند.

اهداف ویژه:

- (۱) معرفی مفاهیم اصلی محاسبه
- (۲) آشنایی با برخی احکام مقدماتی محاسبه پذیری

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

بحث در مورد مفاهیم اصلی، مسأله، محاسبه، راه حل، مدل محاسباتی، الگوریتم، اتوماتا متناهی قطعی DFA، اتوماتای متناهی غیر قطعی NFA، اتوماتای متناهی با انتقال ساکت λ NFA، معادل بودن زبانی اتوماتاهای متناهی، زبان های غیر منظم، اتوماتای مینیمال. زبان های مستقل از متن و اتوماتای پشته ای، گرامرهای مستقل از متن، خواص زبان های مستقل از متن، درخت تولید و ابهام یک گرامر، اتوماتای پشته ای و انواع آن، فرم نرمال چامسکی یک گرامر، لم تزریق و زبان های وابسته به متن، ماشین تورینگ و زبان های شمارش پذیر بازگشتی، انواع ماشین های تورینگ و یکسانی آنها، ماشین جهانی تورینگ، گرامرهای نامحدود، تصمیم ناپذیری و قضیه تناظر پست، زبان های وابسته به متن و اتوماتای کراندار.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد
آزمون میانترم ۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Greenlaw and H. J. Hoover, Fundamentals of the Theory of Computation: Principles and Practice, Morgan Kaufmann, 1998.
2. J. Martin, Introduction to Languages and the Theory of Computation, McGraw Hill, 2010
3. M. Sipser, Introduction to the Theory of Computation, Thomson Course Technology, 2006.



عنوان درس به فارسی:		نظریه محاسبه	
عنوان درس به انگلیسی:		Theory of computation	
نوع درس و واحد			
نظری	پایه	مبانی نظریه محاسبه	
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
رساله / پایان نامه			
		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس به عنوان یک درس تکمیلی در نظریه محاسبه برای آشنایی با روش های اثبات و تکنیک های بنیادی استدلال ارائه میشود. در این درس دانشجویان با مفاهیم مختلف در مدل های محاسباتی پیچیده آشنا می شوند و مفاهیم عمیق محاسبه پذیری و توابع محاسبه پذیر را می آموزند.

اهداف ویژه:

- (۱) معرفی مفاهیم اصلی محاسبه پذیری
- (۲) آشنایی با مدل های مختلف محاسبه پذیری
- (۳) آشنایی با توابع محاسبه پذیر

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

بررسی دقیق نیم گروه کلمات روی مجموعه حروف داده شده و متناهی، مدل های محاسباتی ساده، برخورد با مفهوم اتوماتون به عنوان یک جبر و تعریف مفاهیم زیر اتوماتون، اتوماتون خارج قسمت و ضرب اتوماتون ها، استخراج قضیه اساسی اتوماتون های مینیمال، ارائه مدل های دیگر محاسباتی متناسب با اتوماتون، بررسی دقیق مفهوم اتوماتونی پشته ای و زبان های مستقل از متن و معادل بودن آن ها، ارائه مدل تورینگ و دربررسی دقیق مسأله توقف پذیری و ارائه دقیق روش اثبات از طریق قطری سازی، ارائه دقیق مدل تورینگ کراندار خطی و مفهوم گرامرهای وابسته به متن و گرامرهای معادل با آن، توابع محاسبه پذیر و توابع بازگشتی اولیه، ارتباط آن ها با مدل محاسباتی تورینگ، ارائه مفاهیم بازگشت کراندار و بازگشت چندگانه و قطری سازی توابع بازگشتی چندگانه و توابع بازگشتی جزئی.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد
آزمون میانترم ۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Martin, Introduction to Languages and the Theory of Computation, McGraw Hill, 2010.
2. M. Sipser, Introduction to the theory of computation, Thomson Course Technology, 2006.
3. G. Rozenberg and A. Salomaa, Handbook of formal languages, Springer Verlag, 1997.



عنوان درس به فارسی:		اصول سیستم‌های کامپیوتری	
عنوان درس به انگلیسی:		Principles of Computer System	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:		برنامه‌سازی پیشرفته	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی ☒ عملی ☐			
اختیاری ☐ نظری-عملی ☐			
رساله / پایان‌نامه ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی:

در این درس زمینه‌آشنایی دانشجویان با مفاهیم مدارات منطقی و سخت‌افزار کامپیوتر فراهم می‌گردد، و با گذراندن این درس، دانشجو به معلومات لازم در زمینه نحوه عملکرد سخت‌افزار کامپیوتر دست پیدا خواهد کرد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مدارات منطقی
- (۲) آشنایی با سازمان کلی یک کامپیوتر و اصول طراحی آن
- (۳) آشنایی با سازمان دستگاه‌های ورودی/خروجی و حافظه و پروتکل‌های ارتباطی آنها

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مدارهای منطقی دیجیتال (کامپیوترهای دیجیتال، گیت‌های منطقی، جبر بول، ساده‌سازی با نقشه، مدارهای ترتیبی، فلیپ‌فلاپ‌ها، مدارهای ترتیبی)، قطعات دیجیتال (مدارهای مجتمع، دیکدرها، مولتی پلکسرها، ثبات‌ها، شیفت رجیسترها، شمارنده‌های دودویی، واحد حافظه)، نمایش داده‌ها، انتقال ثبات‌ها و ریزعمل‌ها (زبان انتقال ثبات، انتقال ثبات، انتقال‌های گذرگاهی و حافظه‌ای، ریزعمل‌ها، واحد حساب، منطق و شیفت)، سازمان و طراحی یک کامپیوتر پایه (کدهای دستورالعمل‌ها، ثبات‌های کامپیوتر، دستورالعمل‌های کامپیوتر، زمانبندی و کنترل، سیکل دستورالعمل، دستورالعمل‌های ارجاع به حافظه، ورودی-خروجی و وقفه)، کنترل ریز برنامه‌نویسی‌شده، واحد پردازش مرکزی (سازمان ثبات‌های عمومی، سازمان پشته، قالب دستورالعمل‌ها، روش‌های آدرس‌دهی، انتقال و دستکاری داده‌ها)، الگوریتم‌های حسابی (الگوریتم‌های جمع، تفریق، ضرب و تقسیم، معماری حسابی، ضرب با کدگذاری بوت (Booth) و آرایه‌ای)، سازمان ورودی-خروجی (واسطه ورودی و خروجی، شیوه‌های انتقال، وقفه اولویت‌دار، دستیابی مستقیم به حافظه (DMA)، پردازنده ورودی و خروجی (IOP)، سازمان حافظه (حافظه اصلی، حافظه کمکی، حافظه تداعیگر، حافظه کش، حافظه مجازی)

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد
- آزمون میانترم ۲۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. M. Mano, Computer System Architecture, Third Edition, Prentice hall, 1992.
2. D. A. Patterson and J. L. Hennessey, Computer Organization and Design, Third Edition, Morgan Kaufmann, 2005.



عنوان درس به فارسی: زبان ماشین و اسمبلی		عنوان درس به انگلیسی: Machine language and assembly	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	اصول سیستم‌های کامپیوتری	
تخصصی ☒	عملی ☐	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس زمینه آشنایی دانشجو با ساختار سخت‌افزاری کامپیوترهای امروزی و طریقه برنامه‌نویسی آنها به زبان ماشین فراهم می‌شود و به برنامه‌نویسی مستقیم بر روی سخت‌افزار پرداخته خواهد شد. علاوه بر آن، به طوری جزئی به نحوه پیاده‌سازی توابع مختلف، درایورها و فراخوانی وقفه‌ها پرداخته خواهد شد و مثال‌های متعددی در این زمینه مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با اجزای تشکیل‌دهنده کامپیوترهای امروزی
 - (۲) آموزش زبان اسمبلی کامپیوترهای امروزی
 - (۳) آموزش نحوه کنترل سخت‌افزار با برنامه‌نویسی در سطح زبان ماشین
- (پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تاریخچه کامپیوتر (نسل‌های کامپیوتر و انواع آن، مدل فون نیومن)، اعداد و اطلاعات در کامپیوتر (اعداد صحیح، ممیز ثابت/شناور، مکمل دو، کاراکترها)، اجزای تشکیل‌دهنده کامپیوتر (واحد پردازش مرکزی (CPU)، واحد محاسبات و منطق (ALU)، ثبات‌ها (Registers)، واحد کنترل (CU)، گذرگاه (Bus) و گونه‌های دسترسی به آن، ورودی/خروجی، انواع حافظه‌ها در کامپیوتر، سیکل واکنشی-اجرا)، آشنایی با مجموعه دستورالعمل کامپیوتر CISC و کامپیوتر RISC، مدهای آدرس‌دهی (بلافصل، مستقیم، غیر مستقیم، نسبی، ضمنی، اندیسی، افزایشده خودکار، کاهشده خودکار)، برنامه‌نویسی اسمبلی، اسمبلر (Assembler) و اشکال‌زدا (Debugger)، آموزش زبان اسمبلی و انجام تمرین‌های اسمبلی برای یک پردازنده، مثال پیاده‌سازی توابع if, else, while, for, switch – مثال برنامه‌های ساده، مقدمه‌ای بر کامپایلر، ربط‌دهنده (Linker) و بارکننده (Loader)، زیرروال (Subroutine)، ماکرو، انتقال پارامتر (Parameter Passing)، ارتباط دادن زیرروال با برنامه‌های سطح بالا که آن را فراخوانی می‌کنند، وقفه‌ها (interrupt)، سرکشی (Polling) و انواع دسترسی به واحدهای ورودی/خروجی، آشنایی با درایورهای دستگاه (Device Drivers)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Hyde, The art of Assembly Language, No Starch Press, 2010.
2. N. K. Srinath, 8085 Microprocessor Programming and Interfacing, Prentice Hall, 2005.



عنوان درس به فارسی: اصول سیستم‌های عامل		عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Operating Systems	
نوع درس و واحد		ساختمان داده ها و الگوریتم ها	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش نیاز:	
تخصصی ☒	عملی ☐	دروس هم نیاز:	
اختیاری ☐	نظری-عملی ☐	۴	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۶۴	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجو با مفاهیم و اصول اولیه و پایه ای طراحی سیستم عامل به عنوان لایه ارتباطی کاربر و برنامه های کاربردی با سخت افزار آشنا می شود.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با سازمان کامپیوتر و جایگاه سیستم عامل
- (۲) آشنایی با خدمات سیستم عامل
- (۳) آشنایی با مسائل نظری و الگوریتمی مربوط به طراحی و ساخت یک سیستم عامل نوعی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف، اهمیت و تاریخچه سیستم های عامل، سازمان سیستم کامپیوتری، خدمات سیستم عامل، فراخوانی های سیستم، تقسیم بندی سیستم عامل از نظر کارکرد شامل سیستم های تک کاربره و تک وظیفه ای، سیستم های چند وظیفه ای، سیستم های اشتراک زمانی، سیستم های توزیعی و شبکه ای و سیستم های بیدرنگ، مدیریت عملیات ورودی/خروجی، مدیریت فرایندها، بخش بحرانی و روش های پیاده سازی آن، بن بست و روشهای جلوگیری، اجتناب و کشف و ترمیم آن، ارتباطات درون فرایندی، مدیریت پردازنده و روش های زمان بندی، مدیریت حافظه، روش های اخذ، جایدھی و جایگزینی، سازمان حافظه مجازی، مدیریت پرونده ها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. P.B. Silberschatz, G. Gavlin, and G. Gange, Operating System Concepts, Addison Wiley, 2009.
2. A. S. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Prentice Hall, 2008.
3. A. S. Tanenbaum and A. Woodhull, Operating Systems: Design and Implementation, Pearson, 2009.



عنوان درس به فارسی:		محاسبات علمی	
عنوان درس به انگلیسی:		Scientific Computing	
دروس پیش نیاز:		جبر خطی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۴	
تعداد ساعت:		۶۴	
نوع درس و واحد			
نظری ☒ پایه ☐			
عملی ☐ تخصصی ☒			
نظری-عملی ☐ اختیاری ☐			
رساله / پایان نامه ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

محاسبات علمی شامل جبر خطی عددی و مبانی آنالیز عددی ابزار بسیار مهم در بسیاری از زمینه‌های علوم و مهندسی است. بسیاری از مسایل کاربردی در زمینه‌های پردازش تصویر و سیگنال، تئوری سیستم و کنترل، آمار و احتمال و فرایندهای تصادفی منجر به دستگاه‌های خطی می‌شوند. در این درس الگوریتم‌های مختلف تجزیه انواع ماتریس‌ها، حل دستگاه‌ها، پیدا کردن بردار و مقادیر ویژه، حل مسایل کمترین مربعات و دیگر الگوریتم‌های محاسباتی مرتبط با ماتریس‌ها بیان و در پایداری و همگرایی تک تک آنها بحث می‌شود.

اهداف ویژه:

- ۱) آشنایی با مفاهیم پایداری، همگرایی و کارایی الگوریتم‌های عددی برای حل دستگاه‌های خطی.
- ۲) آشنایی با انواع تجزیه ماتریس‌ها و الگوریتم‌های عددی برای حل دستگاه‌ها و یا تقریب جواب آنها
- ۳) آشنایی با الگوریتم‌های پیدا کردن مقادیر ویژه و بردار ویژه، تحلیل همگرایی آنها.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

اعداد ممیز شناور و خطا در محاسبات، پایداری الگوریتم‌ها و حالت مساله، الگوریتم‌های موثر و نرم‌افزارهای ریاضی، تجزیه‌های مفید در سیستم‌های خطی شامل تجزیه LU، بدون محورگیری و با محورگیری جزئی و کامل و تحلیل پایداری آنها، تبدیلات هاوس هولدر و تجزیه QR، و تعمیم این تجزیه برای ماتریس‌های غیر مربعی، جواب‌های عددی برای سیستم‌های خطی شامل روش‌های LU بدون محورگیری و با محورگیری و روش QR برای ماتریس‌های معکوس پذیر مربعی، الگوریتم چولسکی برای ماتریس‌های متقارن و معین مثبت، الگوریتم‌های ژاکوبی و گاوس سایدل، حل مساله کمترین مربعات برای سیستم‌های خطی شامل روش معادلات نرمال، روش QR برای سیستم‌های رتبه کامل، حل عددی مسایل مقدار ویژه، درونیایی توسط چندجمله‌ای‌ها شامل درونیایی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن، خطای درونیایی، درونیایی هرمیت و اسپلاین مکعبی و تحلیل خطای آنها، مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی شامل روش نیوتن کاتس، روش دوزنقه‌ای، سیمپسون، انتگرال‌گیری به روش گاوس، روش‌های نقطه میانی، رامبرگ و تحلیل خطای آنها.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهای):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد آزمون میان ترم ۲۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. ب. ن. داتا، جبر خطی عددی و کاربردها، ترجمه: ف. توتونیان، جلد اول، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۰.
۲. ت. الهویرانلو، م. خضرلو و س. خضرلو، روش‌های عددی در جبر خطی با تاکید بر حل مساله، چاپ اول، انتشارات علوم و تحقیقات، ۱۳۸۷.

3. L. N. Trefethen and D. Bau, Numerical Linear Algebra, Third Edition, SIAM, 1997.



عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی		عنوان درس به انگلیسی: Artificial Intelligence	
نوع درس و واحد		ساختمان داده ها و الگوریتمها	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
عملی	تخصصی	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس به جنبه هایی از علوم کامپیوتر می پردازد که به انجام امور مرتبط با هوش انسانی نظیر بازی شطرنج، شناسایی طرح، درک گفتار و حل مسئله مربوط می شود. عناوین اصلی مورد بحث مفاهیم کلیدی نمایش دانایی و استدلال، سیستم های خبره و یادگیری است.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم هوش مصنوعی
- (۲) آشنایی با منطق درجه اول به عنوان یک زبان ارائه دانش در عملهای مبتنی بر دانش
- (۳) آشنایی با حل مسائل هوش مصنوعی در محیطهای غیرقطعی

پ) مباحث یا سرفصلها:

تاریخچه، کاربرد، اهداف و محدودیت های هوش مصنوعی، شناخت عامل های هوشمند و ساختار یک عامل هوشمند، فضای وضعیتها و روشهای جست و جو، شناخت حل مسائل هوش مصنوعی به شیوه جستجو، شناخت مفهوم مکاشفه و ابتکار در حل مسائل هوش مصنوعی، نمایش دانش، نظریه بازی، سیستم های خبره، مفاهیم شنیدن، دیدن و حرف زدن و یادگیری کامپیوتر آشنایی با مفهوم یادگیری با استفاده از مشاهدات، مفهوم روبات، مفهوم ادراک و استنتاج و اجرا توسط روبات، سیستمهایی پایه گذاری شده بر سودمندی دانش و آگاهی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۳۰ درصد |
| پروژه | ۳۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Peter Norvig, Stuart Russell, Artificial Intelligence: A Modern Approach Pearson; 32.41 edition, 2015
2. P. H. Winston , Artificial Intelligence, Addison Wesley, 1992.
3. N. C. Rowe, Artificial Intelligence through Prolog, Prentice Hall, 1988.

4. D. W. Patterson, Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems, Prentice Hall, 1990.



عنوان درس به فارسی: کامپایلر		عنوان درس به انگلیسی: Compilers	
نوع درس و واحد		مبانی نظریه محاسبه	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
عملی	تخصصی	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نحوه عملکرد کامپایلر در تبدیل کد برنامه به کد نهایی است. در این درس علاوه بر جنبه های کاربردی کامپایلر، دانشجویان با اصول نظری آن نیز آشنا می شوند و در واقع یکی از کاربرد های عملی مباحث نظری علوم کامپیوتر را در تولید کامپایلر تجربه خواهند کرد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم نظری و عملی کامپایلر
- (۲) آشنایی با اجزای کامپایلر و تکنیک های مختلف پیاده سازی آن ها
- (۳) کسب مهارت در تولید برنامه بهینه و رفع خطاهای برنامه نویسی

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

آشنایی با کامپایلرها، اجزا آن ها ، عملکرد و مراحل کامپایل به صورت کلی، ساختار زبان های برنامه نویسی و نقش گرامر در آنها، انواع گرامرها، تحلیل گر لغوی (Lexical Analyzer) ، اتوماتهای با پایان و نقش آنها در تحلیل گر لغوی، پردازش خطا در تحلیل گر لغوی، تحلیلگر نحوی و انواع آن (Syntax Analyzer) ، پردازش خطا در تحلیل گر نحوی، تحلیل گره های نحوی بالا به پایین، تحلیل گره های نحوی پایین به بالا، ساختارهای داده ای زمان اجرا، ساختار جدول سمبل ها، نحوه تولید کد، کدهای میانی و انواع آن، نحوه تولید کدهای میانی (Semantic Analyzer) ، آشنایی با کامپایلر کامپایلرها (Lex and Yacc).

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۳۰ درصد |
| پروژه | ۳۰ درصد |

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. V. Aho, R. S. and J. D. Ullman, Compilers: Principles, Techniques, and Tools, Addison Wesley, 2007.
2. W. Appel and J. Palsberg, Modern Compiler Implementation in Java, Cambridge University Press, 2002.
3. Y. Su and S. Y. Yan, Principles of Compilers: A New Approach to Compiler, Springer, 2011.



عنوان درس به فارسی:		داده کاوی	
عنوان درس به انگلیسی:		Data mining	
دروس پیش نیاز:		احتمال ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ عملی ☒ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☐ اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

داده کاوی یکی از زیرشاخه های پرکاربرد علوم داده ها است که اشتراکات زیادی بین رشته های آمار و علوم کامپیوتر دارد و از این لحاظ این درس برای دانشجویان رشته ی آمار و علوم کامپیوتر از اهمیت بالایی برخوردار است.

اهداف ویژه:

آشنایی با اصول داده کاوی، پالایش و تحلیل اکتشافی داده ها با کمک الگوریتم های یادگیری ماشین شامل رگرسیون، طبقه بندی، خوشه بندی و قوانین انجمنی.

ب) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مقدمه ای بر داده کاوی، پیش پردازش داده ها، تحلیل اکتشافی و توصیفی داده ها
- تحلیل آماری تک متغیره، چندمتغیره و مدل رگرسیون خطی
- آماده سازی داده ها برای ورود به مدل
- الگوریتم K-NN
- الگوریتم بیز ساده
- الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
- الگوریتم درخت تصمیم
- الگوریتم شبکه های عصبی
- الگوریتم های خوشه بندی
- قوانین انجمنی
- ارزیابی مدل ها
- خوشه بندی جریان داده ها
- گراف کاوی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین و

انجام محاسبات با حداقل یک نرم افزار .

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد آزمون میانترم ۲۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد پروژه ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس، ویدئو پروژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Larose D.T. and Larose C.D. (2014) Discovering knowledge in data: an introduction to data mining (Second edition). John Wiley & Sons.
- 2- P. Tan, V. Kumar, and M. Steinbach, Introduction to Data Mining, Pearson International Edition, 2005
- 3- J.Han and M. Kamber, Data Mining: Concepts and Techniques, Third Edition, Morgan Kaufmann, 2011.



عنوان درس به فارسی:		پروژه	
عنوان درس به انگلیسی:		Project	
دروس پیش نیاز:		اجازه گروه	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:			
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

اخذ این درس با اجازه آموزش دانشکده و تعیین استاد راهنما و همچنین ارایه پروپوزال از طرف دانشجو صورت می گیرد و تاییدیه آموزش دانشکده برای اعلام پایان انجام پروژه ضروری است.



عنوان درس به فارسی: اصول طراحی نرم افزار		عنوان درس به انگلیسی: Fundamentals of Software Engineering	
نوع درس و واحد		اصول سیستمهای عامل	
نظری	پایه	دروس پیش نیاز:	
عملی	تخصصی	دروس هم نیاز:	
نظری-عملی	اختیاری	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجو با روش های تجزیه و تحلیل سیستمهای کامپیوتری آشنا می شود و با انجام یک پروژه تیمی، تحلیل و طراحی یک سیستم کامپیوتری نسبتاً بزرگ را تجربه می کند. آشنایی با نرم افزارهای بزرگ و تفاوت روش های تولید آنها با نرم افزارهای کوچک، آشنایی با روش های تحلیل سیستمها، آشنایی با روشهای طراحی سیستمها

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با نرم افزارهای بزرگ و تفاوت روش های تولید آنها با نرم افزارهای کوچک
- (۲) آشنایی با روش های تحلیل سیستمها
- (۳) آشنایی با روشهای طراحی سیستمها

(پ) مباحث یا سرفصلها:

بررسی مدل های تولید نرم افزار (آبشاری و غیره)، روش های تعریف نیازها (صوری و غیر صوری)، روشهای واری و اعتبار سنجی، روشهای طراحی (از بالا به پایین، از پایین به بالا، موضوعی، فرآروندی و داده ای)، پیاده سازی، آزمون، اشکال زدایی، نگهداری، قابلیت اطمینان، استفاده مجدد، قابلیت حمل، کارایی، طراحی نرم افزار بوسیله کامپیوتر (CASE)، انجام پروژه تیمی..

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانترم | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۳۰ درصد |
| پروژه | ۳۰ درصد |

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. I. Sommerville, Software Engineering, 9th edition, Addison Wesley, 2010.
2. C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli, Fundamentals of software engineering, Prentice Hall, 2003.
3. P. A. B. Ng and R. T. Yeh, Modern Software Engineering: Foundations and Current Perspectives, Van Nostrand Reinhold, 1990.
4. R. S. Pressman and P. Roger, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th edition, McGraw Hill, 2009.



عنوان درس به فارسی: مهندسی نرم افزار		عنوان درس به انگلیسی: Software Engineering	
نوع درس و واحد		اصول طراحی نرم افزار	
☐ پایه	☒ نظری	دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی	☐ عملی	دروس هم نیاز:	
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

موضوع درس مهندسی نرم افزار چگونگی تولید نرم افزارهای بزرگ است. در این درس دانشجو با مفهوم نرم افزار بزرگ و تفاوت روش های تولید آنها با نرم افزارهای کوچک و متوسط آشنا می شود.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مدل های تولید نرم افزار

(۲) آشنایی با روش های مهندسی در تولید نرم افزار

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

آشنایی با ضرورت ها و امکانات به کارگیری روشهای مهندسی در تولید نرم افزار ، درک نیازها ، برآورد زمان و هزینه پروژه های نرم افزاری، مفاهیم طراحی، طراحی معماری ، طراحی واسط کاربر ، الگوها و پادالگوهای طراحی، روشهای چابک تولید نرم افزار، روش ها و راهبردهای آزمون نرم افزار، مبانی مدیریت کیفیت ، خطر و تغییر، مدیریت پیکربندی، قابلیت حمل و باز به کارگیری نرم افزار، مدیریت پروژه های نرم افزاری ، استانداردهای تولید نرم افزار

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد

پروژه ۳۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. I. Sommerville, Software Engineering, 9th Edition, Addison Wesley, 2010.
2. R. S. Pressman, Software Engineering : A Practitioner's Approach, 8th Edition , Mc Grow Hill, 2012.
3. E. J. Brande, E. Bernstein, Software Engineering Modern Approaches, Second Edition, John Wiley & Sons, 2011.
4. T. Stober and U. Hansmann, Agile Software development, Springer Verlag, 2010.
5. C. Jones, Software Engineering Best Practices, Mc Grow Hill, 2010.
6. G. J. Myers, The Art of Software Testing, Second Edition, John Wiley and Sons, 2004.



عنوان درس به فارسی:		سیستم های شی گراء	
عنوان درس به انگلیسی:		Object-oriented Systems	
دروس پیش نیاز:		برنامه سازی پیشرفته	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ عملی ☐ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس زمینه آشنا شدن دانشجویان با مفاهیم، اصول و روش های تحلیل و طراحی شیء گرای سیستم های نرم افزاری فراهم می شود. دانشجویان ضمن آشنایی کامل با یک متدولوژی مطرح تحلیل و طراحی شیء گرا (نسل سوم)، با الگوهای طراحی Gof و چگونگی بکارگیری آنها نیز آشنا خواهند شد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با اصول و مفاهیم شیء گرایی
- (۲) یادگیری متدولوژی تحلیل و طراحی شیء گرا
- (۳) آشنایی با الگوهای طراحی Gof و چگونگی بکارگیری آنها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه، مروری بر شیء گرایی و معرفی تاریخچه تکاملی تحلیل و طراحی شیء گرا، معرفی زبان مدل سازی یکپارچه (UML)، معرفی اجمالی فرایند یکپارچه ایجاد نرم افزار (متدولوژی USDP) و مقایسه با متدولوژی RUP، مراحل و جریان های کاری در USDP (مراحل چهارگانه، جریان کاری خواسته ها - شناسایی و مدل سازی موارد کاربرد، جریان کاری تحلیل (شناسایی و مدل سازی اشیاء و کلاسهای تحلیل، بسته های تحلیل، محقق سازی موارد کاربرد در تحلیل، مدل سازی فعالیتها)، جریان کاری طراحی (شناسایی و مدل سازی اشیاء و کلاسهای طراحی، واسطه ها روابط، محقق سازی موارد کاربرد در طراحی، مدل سازی حالتها)، جریان کاری پیاده سازی، مستقرسازی، الگوهای طراحی، اصول و قواعد طراحی، اصول شش گانه پایه، الگوهای GRASP، طراحی براساس قرارداد، معرفی الگوهای طراحی، مبانی والگوهای پایه Coad، الگوهای طراحی GOF (الگوهای آفرینشی، الگوهای ساختاری، الگوهای رفتاری)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد آزمون میانترم ۲۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد

پروژه ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Arlow and I. Neustadt, UML 2 and the Unified Process, Second Edition, Addison Wesley, 2005.
2. G. Booch, R. A. Maksimchuk, M. W. Engel, B. J. Young, J. Conallen, and K. A. Houston, Object-Oriented Analysis and Design with Applications, Third Edition, Addison Wesley, 2007.
3. E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, and J. Vlissides, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley, 1995.
4. C. Larman, Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development, Third Edition, Prentice Hall, 2004.



عنوان درس به فارسی:		نگارش علمی	
عنوان درس به انگلیسی:		Scientific Writing	
دروس پیش نیاز:		بدون پیش نیاز	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☒ اختیاری ☐ نظری-عملی			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

به علت اهمیت مهارت‌های زبانی در مطالعات ریاضی و گزارش نویسی، این درس با سرفصل زیر برای ارائه در همه رشته‌ها پیشنهاد شده است. این درس بگونه‌ای تنظیم شده است که برای همه بخش‌های دانشکده ریاضی قابل استفاده باشد.

اهداف ویژه:

رشد مهارت‌ها در راستای نحوه استفاده از زبان‌های فارسی و انگلیسی و استفاده از نرم‌افزارها برای نوشتارهای علمی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- معرفی انواع کتاب‌های مرجع شامل انواع واژه‌نامه‌ها و فرهنگ‌های عمومی، انواع واژه‌نامه‌ها و فرهنگ‌های ریاضی.
- معرفی نام شاخه‌های اصلی و فرعی ریاضی بر اساس Math.Subj.Class.
- شرح مهارت‌های زبانی در بیان مفاهیم ریاضی با تاکید بر خواندن و نگارش (Reading and Writing).
- نگارش برای تهیه شرح حال علمی (CV) ،
- تمرین نگارش فارسی و انگلیسی با هدف توصیف و یا اثبات -نگارش ریاضی به زبان فارسی و زبان خارجی (انگلیسی)،
- رعایت اصول سازگاری (Consistency) و توازی (Parallelism)، خلاصه سازی (Contraction)، وردش زیبای واژگان (Elegant Variation) و جلوگیری از خطاهایی مانند معین نبودن نهاد مربوط به گزاره در جمله (Dangling)،
- اصول مورد نیاز برای نوشتن اثبات، فرمول نویسی و نمادگذاری،
- بیان تفاوت‌ها و کاربردهای متفاوت قضیه، لم، گزاره، حدسیه، فرضیه،
- بیان فهرست عبارت‌های متداول ریاضی برای نگارش مفاهیم ریاضی و شرح برخی اشتباهات معمول در نوشته‌های ریاضی و ارائه فرم‌های مناسب‌تر،
- آشنایی با نگارش متن‌های ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر، شباهت‌ها و تفاوت‌ها،
- مراحل تهیه، ویرایش، بازبینی و انتشار یک اثر ریاضی،
- مثال‌هایی از ویرایش اثر توسط بزرگان ریاضی،
- چگونگی آماده‌سازی اولیه پروژه، پایان‌نامه و تز، بازبینی پروژه، پایان‌نامه و تز، تحویل پروژه، پایان‌نامه و تز،
- آماده‌سازی یک سخنرانی، نگارش سخنرانی و ارائه سخنرانی،
- آماده‌سازی پوستر، نگارش پوستر و ارائه پوستر،
- فراگیری استفاده از Latex و تک فارسی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

(الف) تحویل پروژه نهایی این درس با Latex و تک فارسی،

(ب) تهیه یک پوستر و ارائه آن مطابق با اصول بیان شده،

(ج) نگارش یک سخنرانی و ارائه آن،

(د) شرکت در سه سخنرانی یا جلسه دفاعیه دانشکده و ارائه یک گزارش نقادانه در خصوص آن‌ها،

(و) فعالیت‌های مستمر در طول نیم‌سال تحصیلی.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Franco Vivaldi, Mathematical Writing: an Undergraduate Course, Uni. Lond. (Queen Mary), 2011.
- 2- N. J. Higham, Handbook of Writing for Mathematical Science, Siam, 1998.
- 3- Dictionary of Mathematics: In Four Languages - English, German, French, Russian, 2000.
- 4- M. Swan, Oxford Practical Usage, 2009.
- 5- Oxford Advanced Learner's Dictionary, the latest edition.
- 6- Longman Dictionary of Common Errors, 1999.
- 7- Encyclopedic Dictionary of Mathematics: The Math. Society of Japan, (English Translation), 1993.
- 8- Encyclopedia of Mathematics, Springer, latest edition.



عنوان درس به فارسی:		ترکیبیات برای علوم کامپیوتر	
عنوان درس به انگلیسی:		Combinatorics for computer science	
دروس پیش نیاز:		مبانی ترکیبیات	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس در رابطه ساختارهای ترکیبیاتی که مستقیماً در علوم کامپیوتر مورد استفاده قرار می گیرد، بحث می شود و در واقع درسی است که مباحث درس ترکیبیات و کاربردها را برای دانشجویان علوم کامپیوتر کامل می کند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با ساختارهای ترکیبیاتی در علوم کامپیوتر

(۲) آشنایی تکنیک های شمارشی اثبات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بررسی شمارش کلاسیک ترکیبیاتی و حل مسائل مقدماتی با استفاده از آنها، آشنایی با توابع مولد یک و چندمتغیره، جایگشتها، k -جایگشت ها ، ترتیبها، زیر مجموعه ها، k -زیرمجموعه ها، خانواده های کاتالان وبل، اعداد استرلینگ نوع اول و دوم و اعداد بل، افراز مجموعه ها، گراف ها، ارائه برخی از الگوریتم های گراف و قضایای وابسته به آن، درخت ها، ارائه برخی از الگوریتم های درخت ها و قضایای مربوط به آن، شمارش درختهای برچسب دار، قضیه کیلی، مسئله خردکردن پول، بررسی روابط بازگشتی، نظریه پولیا در شمارش. آشنایی با کاربرد توابع مولد در اثبات مسائل.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. G. Polya, R. E. Tarjan, and D. R. Woods, Notes on introductory combinatorics, Birkhouser, 1983.
2. D. L. Kreher and D. R. Stinson, Combinatorial algorithms, CRC press, 1999.



عنوان درس به فارسی: ریاضی برای علوم کامپیوتر			
عنوان درس به انگلیسی: Mathematics for Computer Science		نوع درس و واحد	
دروس پیش نیاز:	ریاضی عمومی ۲ + مبانی ترکیبیات	☐ پایه	☒ نظری
دروس هم نیاز:		☐ تخصصی	☐ عملی
تعداد واحد:	۳	☒ اختیاری	☐ نظری-عملی
تعداد ساعت:	۴۸	☐ رساله / پایان نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس ساختارهای ریاضی که مستقیماً در علوم کامپیوتر مورد استفاده قرار می گیرد، بحث می شود و در واقع درسی است که مباحث درس ریاضی ۱ و ریاضی ۲ را برای دانشجویان علوم کامپیوتر کامل می کند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با ساختارهای ریاضی در علوم کامپیوتر
- (۲) آشنایی تکنیک های اثبات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

ماهیت اثبات، استقراء و انواع آن، برهان خلف و انواع آن، مشکلات اثبات، نظریه اعداد، تقسیم پذیری، اعداد اول، روش های محاسبه اعداد اول، محاسبات پیمانه ای، نظریه گراف، مرتبط بودن، مسئله انطباق، ایزومورف بودن، رنگ آمیزی و انواع آن، شبکه های ارتباطی، رابطه ها، دنباله ها و سریها، محاسبه مقدار تقریبی سریها، رفتار مجانبی سریها، توابع و گذری بر نظریه مجموعه ها و ترتیب ها، بی نهایتها و مشکلات موجود در تعاریف آن ها، معادلات بازگشتی و انواع آن، حل معادلات بازگشتی، روشهای شمارش، توابع مولد و استفاده از آن برای حل معادلات بازگشتی، احتمال، متغیرهای تصادفی، محاسبه مقدار قابل انتظار، مقدمه ای بر فرایندهای تصادفی، گذرهای تصادفی، آشنایی با نرم افزار Maple و استفاده از آن برای همه موارد بالا.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانه | ۳۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. E. Lehman, F. T. Leighton, and A. R. Meyer, Mathematics for computer Science, MIT Press, 2012.
2. F.Garvan, The Maple Book, CRC Press, 2001.



عنوان درس به فارسی:		ترکیبیات و کاربردها	
عنوان درس به انگلیسی:		Combinatorics and applications	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		مبانی ترکیبیات	
تخصصی ☐ عملی ☐			
اختیاری ☒ نظری-عملی ☐			
رساله / پایان نامه ☐			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس ساختارهای ترکیباتی و تنوع این ساختارها مورد بحث قرار می گیرد و دانشجویان با مسائل واقعی که این ساختارها در آن استفاده می شوند، آشنا می گردند. در این درس تأکید بر ارتباط ساختارهای مختلف ترکیباتی و چگونگی به دست آوردن یکی از دیگری و همچنین کسب مهارت در ارائه اثبات های ترکیباتی می باشد.

اهداف ویژه:

- آشنایی با ساختارهای ترکیباتی
- آشنایی با شمارش و تکنیک های پیشرفته تر آن

ب) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر مفهوم ترکیبیات. شمارش شامل: ترکیبیات توابع متناهی و دسته بندی مسائل شمارشی اصلی، تکنیک شمارش از دو طریق، اصل شمول و عدم شمول در حالت تعمیم یافته، توابع مولد و کاربردهای آن ها در شمارش، نظریه شمارش پولیا. نظریه رمزی: قضیه رمزی و تعمیم آن و بیان برخی از حالات مربوطه به زبان گراف ها، ارائه روش احتمالاتی در این مورد، کاربردها، سیستم های نمایندگی متمایز SDR و مربع های لاتین: قضیه فیلیپ هال و اثبات آن، مفهوم شبه-گروه و مربع لاتین، مربع های متعامد، مسأله شمارش مربع های لاتین، دنباله ها، شبکه ها، تعریف ترتیب جزئی، زنجیر و پاد زنجیر، قضیه دیلورث و قضیه اردیش-زکرز، تابع موبیوس یک ترتیب جزئی و کاربرد آن، تعریف ماتروید و پایه آن، نظریه مجموعه های بحرانی: خانواده متقاطع از مجموعه ها و قضیه اردیش-دوبراین و عنوان برخی نتایج اصلی با کاربرد، طرح ها و هندسه های متناهی: تعریف طرح و سیستم سه تایی اشتاینر، قضیه فیشر، تعریف هندسه متناهی با مثال و ارتباط با طرح ها، تحلیل طرح های متقارن و ماتریس های آدامار، تعریف کد و بیان قضایای، کاربردهای مشخص از قبیل رمزنگاری، نظریه کدهای تصحیح کننده خطا.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد
آزمون میانه ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس



چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. I. Anderson, A first course in combinatorial mathematics, Second Edition, Oxford University Press, New York, 1989.
2. E. A. Bender and S. G. Williamson, Foundations of applied combinatorics, Addison Wesley, Redwood City, CA, 1991.
3. Richard A. Brualdi, Introductory combinatorics, Fifth Edition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010.
4. L'aszl'o Lov'asz, Combinatorial problems and exercises, Second Edition, AMS Chelsea Publishing, Providence, RI, 2007.



عنوان درس به فارسی:		نظریه گراف و کاربردها	
عنوان درس به انگلیسی:		Graph Theory and Applications	
دروس پیش نیاز:	مبانی ترکیبیات	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۴	تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۶۴	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

نظریه گراف در قرن بیستم شاهد پیشرفت قابل ملاحظه‌ای بوده است. یکی از دلایل این پیشرفت توانمندی آن در مدل سازی مسایل گوناگون و ارتباط آن با انفورماتیک (علوم کامپیوتر) است. در این درس ضمن آشنایی با مفاهیم پایه‌ی نظریه گراف و قضایای اصلی و ابتدایی این نظریه و الگوریتم‌های مربوطه، به برخی کاربردهای مهم نیز پرداخته می‌شود و ارتباط این نظریه با شاخه‌های دیگر علوم مورد تأکید قرار می‌گیرد.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مفاهیم، تکنیک‌ها و الگوریتم‌های نظریه گراف.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

(در دو قسمت آخر، حذف مفاهیم، مطالب یا اثبات‌ها، به صورت جزیی یا کلی، به نظر مدرس بستگی دارد. مطالبی که با * علامتگذاری شده در سایر دروس گرایش علوم کامپیوتر مورد بحث قرار می‌گیرد و اختصار آنها به توجه به این نکته، با نظر مدرس قابل انجام است.)

مفاهیم مقدماتی: گراف‌ها و روش‌های نمایش آنها (ماتریس‌های وقوع و مجاورت، لیست‌های مجاورت)، زیرگراف‌ها (زیرگراف‌های القایی، فراگیر) و زیرگراف‌ها، مسیرها و همبندی، یکرختی گراف‌ها، اعمال روی گراف‌ها، گراف‌های جهت‌دار، تورنمنت‌ها، همبندی: راس‌ها و یال‌های برشی، (عدد) همبندی و همبندی یالی، بلوک‌ها، برش راسی و یالی، درخت‌ها: درخت‌های جهت‌دار و ریشه‌دار، پیمایش درخت‌ها*، جستجوی عمقی و سطحی*، بعضی مسایل شمارشی در درخت‌ها (قضیه کیلی، اعداد کاتالان...)، الگوریتم‌های یافتن درخت مینیمم فراگیر قضیه برژ (کروسکال، پریم...)، فاصله راس‌ها: فاصله راس‌ها و کاربرد جستجوی سطحی در یافتن آن، مساله کوتاه‌ترین مسیر در گراف وزن‌دار (الگوریتم دایسترا)*

مجموعه‌های مستقل و تطابق‌ها: مجموعه‌های مستقل راسی، مجموعه‌های مستقل یالی، قضیه برژ، تطابق‌ها و عامل‌ها، تطابق در گراف‌های دو بخشی، قضیه هال، الگوریتم یافتن بزرگ‌ترین جورسازی در گراف دوبخشی*، قضیه پیترسن، قضیه تات-برژ، گراف‌های اویلری و هامیلتونی: قضیه اویلر، قضیه دیراک، قضیه اور، مساله پستچی چینی*، مساله فروشنده دوره گرد*، شبکه‌های جریان: قضیه جریان ماکسیمم-برش مینیمم و اشاره به برخی کاربردهای این قضیه، قضیه منگر، رنگ آمیزی گراف‌ها: رنگ آمیزی راسی و یالی، عدد رنگی راسی، قضیه بروکس، عدد رنگی یالی، قضیه ویزینگ، چندجمله‌ی رنگی، تسطیح‌پذیری: گراف‌های مسطح و نامسطح، فرمول اویلر و نتایج آن، دوگان یک گراف مسطح شده، قضیه کوراتوفسکی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۲۰ درصد: شامل تمرینات و شبیه سازی ها

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال

۳۰ درصد

آزمون میان‌ترم

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- J. A. Bondy and U.S.R. Murty, Graph Theory, Springer, 2008.
- 2- R. Diestel, Graph Theory, Springer, 2006.
- 3- D. B. West, Introduction to Graph Theory, Prentice Hall, 2001.
- 4- R. Balakrishnan, and K. Ranganathan, A Text Book of Graph Theory, Springer, 2000



عنوان درس به فارسی:		زبانهای برنامه سازی	
عنوان درس به انگلیسی:		Programming languages	
دروس پیش نیاز:		ساختمان داده ها و الگوریتم ها	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☒ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مفاهیم اولیه زبان های برنامه سازی و ساختار آن ها آشنا می شوند. علاوه بر آن مسائل مطرح در طراحی یک زبان جدید و نحوه طراحی آن ها و مشکلات موجود در پیاده سازی آن ها مورد بحث قرار می گیرد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با زبانهای برنامه سازی موجود
- (۲) چگونگی طراحی یک زبان جدید
- (۳) پیاده سازی یک زبان جدید

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تاریخچه و انواع زبانهای برنامه نویسی (رویه ای، تابعی، شی گرا، منطقی گرا، مختلط)، تأثیر سخت افزار، انتخاب مناسب زبان برای یک کاربرد معین، ماشین های مجازی، سطوح تجرید و ترجمه زبان برنامه نویسی، تجرید داده، تجرید عملیات، متغیر، نام، نوع، حوزه و دوره حیات متغیر، نوع و حوزه متغیر ایستا و پویا، مقید سازی و زمان آن، اختصاص حافظه و جمع آوری آشغال، انواع داده ساده (مانند اعداد) و مرکب (مانند رکوردها)، معادل بودن انواع داده، تعریف نوع داده توسط برنامه نویس، تجرید عملیات و واحدهای برنامه، ساختمان های کنترل در یک یا چند واحد برنامه، روش های اشتراک اطلاعات بین چند واحد برنامه، برنامه های فرعی، عملیات موازی، انتقال پارامترها، تجرید توأم داده و عملیات، مروری بر زبانهای تابعی، شی گرا، منطقی گرا و مقایسه آنها با زبانهای رويه ای، مروری بر زبانهای نسل چهارم، طراحی و اجرای برنامه هایی به زبانهای تابعی، یا شی گرا، یا منطقی گرا.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. C. Ghezzi and M. Jazayeri, Programming Language Concepts, Addison Wiley, 1997.
2. B. J. MacLennan, Principles of Programming Languages: Design, Evaluation, and Implementation, Oxford University Press, 1999.
3. S. N. Kamin, Programming Languages: An Interpreter-based Approach, Addison Wesley, 1990.
4. D. A. Watt, Programming Language Concepts, and Paradigms, Prentice Hall, 1990.



عنوان درس به فارسی: شبکه های کامپیوتری		Computer Networks		نوع درس و واحد
عنوان درس به انگلیسی:		اصول سیستمهای عامل		پایه ☐ نظری ☒
دروس پیش نیاز:				تخصصی ☐ عملی ☐
دروس هم نیاز:				اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد واحد:		۳		رساله / پایان نامه ☐
تعداد ساعت:		۴۸		

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مفاهیم اولیه شبکه های کامپیوتری آشنا خواهند شد، و مدل های مختلف لایه های شبکه و هر یک از لایه ها برای آنان مورد بحث و بررسی قرار می گیرد. علاوه بر آن دانشجویان با معماری روز شبکه های جهانی آشنا می گردند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مدل های مختلف لایه بندی شبکه

(۲) آشنایی با پروتکل های مربوط به هر لایه

(۳) آشنایی با معماری های مختلف شبکه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مفاهیم اولیه، معماری سیستم های توزیعی، شبکه های کامپیوتری خصوصی، شبکه های کامپیوتر عمومی، شبکه های محلی (LAN)، شبکه های گسترده (WAN)، قراردادهای مخابراتی (پروتکل ها)، انتقال داده ها، مفاهیم اولیه، مدارهای کنترلی انتقال، همگام سازی، روش های کشف خطا، مدل OSI، لایه فیزیکی، لایه پیوند داده ها (Data Link)، لایه شبکه، لایه حمل، لایه نشست، لایه عرضی، لایه کاربرد، نحوه انتقال داده ها در مدل OSI، استاندارد سازی در مدل OSI، ملاحظات طراحی لایه ها، مسیریابی در شبکه ها، الگوریتم مسیریابی (کوتاهترین مسیر، چند مسیر، متمرکز، توزیعی، بهینه، سلسله مراتبی و ...)، شبکه های محلی، خصوصیات، قراردادهای (پروتکل)، استاندارد IEEE 802، برای شبکه های محلی (استانداردهای 2/802، 4/802، 5/802)، شبکه های گسترده، INTERNET، BITNET، ARPAET (با تأکید بر یکی از پروتکل ها)، شبکه های عمومی، مشخصات PDN، CSDN، PSDN، شبکه های فیبر نوری، DATAKIT، FASNET، S/NET، FDDI.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A .S. Tanenbaum, Computer Networks, 4th Edition, Prentice Hall, 2003.
2. F .Halsall, Introduction to Data Communications and Computer Networks, Addison Wesley, 1985.
3. D..Hutchison, Local Area Network Architectures, Addison Wesley, 1988.
4. D .Comer, Internetworking with TCP/IP: Principles, Protocols, and Architecture, 5th Edition, Prentice Hall, 2006



عنوان درس به فارسی: مهندسی اینترنت		Internet Engineering		عنوان درس به انگلیسی:
نوع درس و واحد				
پایه ☐	نظری ☒	شبکه های کامپیوتری		دروس پیش نیاز:
تخصصی ☐	عملی ☐			دروس هم نیاز:
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳		تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸		تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس مروری بر مفاهیم تکنولوژی های پایه وب و اینترنت شامل معماری ها، پروتکل ها و کاربردها دارد. عناوین اصلی شامل مقدمه ای بر تاریخچه اینترنت و سرویس ها مبتنی بر اینترنت، مفاهیم پایه شبکه، برنامه نویسی وب، سرویسها و سرورهای وب و امنیت وب است.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با تکنولوژی های اینترنت و وب

(۲) آشنایی اصول شبکه

(۳) آشنایی با برنامه نویسی وب

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تاریخچه و مفهوم اینترنت، اصول شبکه های مبتنی بر IP، مسیریابی در اینترنت، مفهوم وب و WWW، سرویس دهنده های نام (ONS)، پروتکل های لایه کاربرد شامل HTTP، FTP، Telnet، SMTP، POP، IMAP و مفاهیم مدیریت شبکه و پروتکل SNMP، موثرهای جستجو، امنیت در شبکه، مفاهیم رمزنگاری، آشنایی با مفاهیم انتقال صول و تصویر بر روی اینترنت، آشنایی با برنامه نویسی سوکت (Socket Programming) و برنامه نویسی وب (Web programming)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد

پروژه ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. F. Kurose and K. W. Ross, Computer Networking, a Top-Down Approach Featuring the Internet, Pearson Education, 2001.
2. D. C. Schmidt and S. D. Huston, Network Programming, Addison Wesley, 2001.



عنوان درس به فارسی: معماری کامپیوتر		عنوان درس به انگلیسی: Computer Architecture	
نوع درس و واحد		زبان ماشین و اسمبلی	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش نیاز:	
تخصصی ☐	عملی ☐	دروس هم نیاز:	
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

یکی از دروس سخت افزاری دوره کارشناسی است که زمینه آشنایی دانشجویان با معماری سیستم های کامپیوتری را فراهم می کند. علاوه بر آشنایی با عملکرد پردازنده، به چگونگی ارتباط آن با حافظه اصلی و دیگر دستگاه های جانبی و ساختار و نحوه عملکرد این اجزا و مفاهیم پیشرفته معماری کامپیوتری نظیر معماری چند پردازنده ای و پردازش خط لوله ای پرداخته می شود.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با معماری سیستم های کامپیوتری و اصول طراحی آنها
- (۲) آشنایی با معماری چند پردازنده ای و پردازش خط لوله ای
- (۳) آشنایی با سازمان دستگاه های ورودی/خروجی و حافظه و پروتکل های ارتباطی آنها

ب) مباحث یا سرفصل ها:

تعریف معماری کامپیوتر، طبقه بندی کامپیوترها، بررسی سیستم های چند پردازنده ای، مروری بر عملکرد CPU، نحوه اجرای دستورالعمل ها با کمک RTL و یا زبان تشریحی، طراحی واحد ریاضی/منطقی، طراحی میکروکدها، روش های طراحی واحد کنترل بوسیله مدارهای ترکیبی و ترتیبی و میکرو پروگرام، تشکیلات واحد کنترل، حافظه و تشکیلات آن، تسلسل حافظه، طبقه بندی حافظه ها، طراحی تشکیلات حافظه های استاتیک و دینامیک، روش های آدرس بندی، بررسی و شناسایی ورودی/خروجی، روش های آدرس بندی ورودی/خروجی در سیستم های کامپیوتر، روش های هم آهنگی واحدهای ورودی/خروجی با CPU، پولینگ و نحوه سرویس دهی واحدهای ورودی/خروجی، بررسی وقفه ها و نحوه بکارگیری آنها، روش های DMA و پروتکل های ورودی/خروجی، پردازش خط لوله ای، مروری بر روش های تسریع و موازی سازی، بررسی اجمالی معماری خط لوله ای و زمان اجرا در آن.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. D. A. Patterson and J. L. Hennessey, Computer Organization and Design, Third Edition, Morgan Kaufmann, 2005.
2. M. Mano, Computer System Architecture, Third Edition, Prentice Hall, 1992.



عنوان درس به فارسی:		ریزپردازنده	
عنوان درس به انگلیسی:		Microprocessor	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		اصول سیستم‌های کامپیوتری	
تخصصی ☐ عملی ☐		دروس پیش‌نیاز:	
اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم‌نیاز:	
رساله / پایان‌نامه ☐		۳	تعداد واحد:
		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی:

به عنوان یک درس پیشرفته در حوزه مباحث سخت افزار کامپیوتر، زمینه‌آشنایی دانشجویان را با ساختار و معماری پردازنده‌ها و نحوه ارتباط پردازنده-ها با دستگاه‌های جانبی نظیر تایمر، درگاه سری و موازی، صفحه کلید و نمایشگر را فراهم می‌کند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با ساختار داخلی، پایه‌بندی، معماری بیرونی و دستورالعمل‌های پردازنده‌ها

(۲) آشنایی با مدارات جانبی و نحوه ارتباط پردازنده‌ها با آنها

(۳) مروری بر کنترلرها، سیستم‌های نهفته و پردازنده‌های امروزی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر سازماندهی یک کامپیوتر نوعی (کامپیوتر بزرگ، متوسط، ریزکامپیوتر)، مراحل طراحی سخت افزار و ریزکامپیوترها، ریزپردازنده‌های هشت بیتی و ریزپردازنده‌های تک تراشه‌ای، واحد پردازش مرکزی ریزپردازنده، سازماندهی آن، واسط خارجی، قاب دستورالعمل، وجوه آدرس‌دهی و رمزگشایی آدرس، مجموعه دستورالعمل‌ها و برنامه مثال، زمان‌بندی، چرخه‌های دستورالعمل و ماشین، مشخصات فیزیکی و الکتریکی، ریزپردازنده‌های شانزده بیتی سری اینتل و مقایسه آنها با ریزپردازنده‌های هشت بیتی اینتل، نوشتن برنامه به زبان اسمبلی، تهیه کد ماشین، محاسبه زمان اجراء، طرز اتصال ریزپردازنده به دستگاه‌های جانبی در یک سیستم مینیم، مدیریت حافظه، صفحه‌بندی و قطعه‌بندی حافظه، انواع وقفه و کاربرد آنها، بررسی مدارهای واسط در ریزپردازنده‌های شانزده بیتی اینتل، معرفی کنترلر وقفه و کنترلر DMA، نحوه ارتباط پردازنده‌ها با دستگاه‌های جانبی نظیر تایمر، درگاه سری و موازی، صفحه کلید و نمایشگر و مبدل‌های AD و DA، مروری بر کنترلرها، سیستم‌های نهفته و پردازنده‌های امروزی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۲۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۳۰ درصد

پروژه ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. W.A. Triebel, A. Singh, The 8088 and 8086 Microprocessors, Prentice Hall, 2003.
2. M. A. Mazidi, The 80x86 PC & Compatible Computers, Volume II, Prentice Hall, 1995.



عنوان درس به فارسی:		سیستم های بی درنگ	
عنوان درس به انگلیسی:		RealTime Systems	
دروس پیش نیاز:		اصول سیستم های عامل	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
☐ پایه	☒ نظری		
☐ تخصصی	☐ عملی		
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی		
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

سیستم های بی درنگ که به طور کلی به دو زیر گروه سیستم های بی درنگ سخت (HRT) و سیستم های بی درنگ نرم (SRT) تقسیم می شوند، در حال حاضر در کنار مفهوم کیفیت خدمت (Quality of Service) بخش عمده ای از تحقیقات در زمینه شبکه های کامپیوتری، پروتکل های ارتباطی، سیستم های چندرسانه ای و کاربردهای کنترل را به خود اختصاص داده اند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با سیستمهای بی درنگ و اصول طراحی آنها
- (۲) آشنایی با چند پردازنده‌ای بی درنگ

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

آشنایی با مفهوم سیستم های بی درنگ و انواع آن، مثالهایی از انواع سیستمهای بی درنگ و محدودیت زمانی در آنها، بررسی انواع الگوریتم های زمان بندی بی درنگ $Sperioidic$, $Periodic$, $aperiodic$ مدیریت بی درنگ منابع مختلف یک سیستم، معیارهای ارزیابی کارایی سیستم های بی درنگ، ارتباطات بی درنگ در شبکه ها، معرفی سیستم عامل های بی درنگ و خصوصیات آنها، زمانبندی بی درنگ سیستم های چندپردازنده ای، معرفی شبکه پتری (Petri-net)، چگونگی شبیه سازی الگوریتم های زمان بندی بی درنگ، معرفی خصوصیات زیان های پشتیبانی کننده کاربردهای بی درنگ.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
- | | |
|---------|---------------------|
| ۲۰ درصد | آزمون میان‌ترم |
| ۲۰ درصد | آزمون پایان نیم‌سال |
| ۳۰ درصد | پروژه |
| ۳۰ درصد | |

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. W. S. Liu, Real Time systems, Prentice Hall, 2000.
2. C. M. Krishna and K. G. Shin, Real Time systems, McGraw Hill, 1997.



عنوان درس به فارسی:		حسابگری زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Bio-Computing	
دروس پیش نیاز:		برنامه سازی پیشرفته + اجازه گروه	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳	نظری-عملی	اختیاری
تعداد ساعت:	۴۸	پایه	رساله / پایان نامه

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

امروزه از محاسبات تکاملی و زیستی و الگوریتم‌های الهام گرفته شده از طبیعت در طیف وسیعی از علوم برای حل مسایل بهینه‌سازی و جستجو استفاده می‌شود که سادگی بکارگیری آنها عامل موثری بر این موفقیت بوده است. این درس، زمینه آشنایی دانشجویان را با این نوع محاسبات و نحوه بکارگیری موثر آنها در حل مسایل دنیای علوم کامپیوتر فراهم می‌کند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم، کاربردها و الگوریتم‌های تکاملی و محاسبات زیستی.
- (۲) آشنایی با مفاهیم، کاربردها و الگوریتم‌های شبکه‌های عصبی مصنوعی.
- (۳) آشنایی با الگوریتم‌های جستجو و بهینه‌سازی الهام گرفته شده از طبیعت.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه‌ای بر محاسبات نرم، معرفی شبکه‌های عصبی، تاریخچه شبکه‌های عصبی، نرون مک‌کلاچ-پیتز، شبکه هب، شبکه پرسپترون و آدالین، شبکه پرسپترون چندلایه، الگوریتم پسانتشار خطا، مروری مختصر بر الگوریتم‌های جستجو و بهینه‌سازی فرامکاشفه‌ای، مفاهیم فضای جستجو و قابلیت پوشش و انتفاع، مفاهیم و تعاریف محاسبات تکاملی، مراحل الگوریتم‌های تکاملی، الگوریتم ژنتیک (ثوری، همگرایی و کاربردها، برنامه‌نویسی ژنتیک، استراتژی تکامل) برنامه‌نویسی تکاملی، الگوریتم‌های فرهنگی، سیستم ایمنی مصنوعی، مروری بر مفاهیم و تعاریف محاسبات زیستی مبتنی بر هوش جمعی، الگوریتم کلونی مورچه، الگوریتم ازدحام ذرات، الگوریتم‌های غیریستی (تبرید شبیه‌سازی، جستجوی ممنوعه، جستجوی پراکنده و جستجوی محلی تکرار) مروری بر الگوریتم‌های تکاملی امروزی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. L. Funsett, Fundamentals of Neural Networks, Printice Hall, London, 1994.
2. D. E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning, Addison Wesley, 1984.
3. F. Karray and C. De Silva, Soft Computing and Intelligent Systems Design: Theory, Tools, and Applications, Addison Wesley, 2004.
4. D. Simon, Evolutionary Optimization Algorithms, John Wiley & Sons, 2013.



عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Bioinformatics	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز:	
☐ پایه ☒ نظری		زیست شناسی عمومی + ساختمان داده ها و الگوریتم ها	
☐ عملی ☐ تخصصی		دروس هم نیاز:	
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری		۳	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مقدمات شاخه بیوانفورماتیک که حل مسائل زیستی با روش های محاسباتی است، آشنا می شوند. به عبارت دیگر، مسائل مهم زیست شناسی و روش های حل آن با استفاده از روش های محاسباتی را می آموزند و آشنایی لازم با نحوه برخورد و مدل سازی این مسائل در دنیای کامپیوتر را کسب می کنند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مسائل محاسباتی در زیست شناسی

(۲) روش های حل مسائل زیستی

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه، آشنائی با برخی مسائل زیست شناسی ملکولی، مروری بر ساختار بانک های اطلاعاتی در بیوانفورماتیک و جستجو در آنها، انطباق دوتایی توالی ها، انطباق چندتایی توالی ها، بانکهای اطلاعاتی نوع دوم و جستجو در آنها، ساختمان ژنوم و آنالیز توالی های DNA و پیش گویی ژن، آنالیز ساختار RNA و پیش گویی ساختمان آن، بانکهای اطلاعاتی ساختمان پروتئین ها و نمایش و آنالیز ساختمان، روشهای پیشگویی ساختمان پروتئین ها و مدل سازی ساختمان پروتئین.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. C. Jones and P. A. Pevzner, An Introduction to Bioinformatics Algorithm, MIT Press, 2002.
2. D. Mount, Bioinformatics, Sequence and Genome Analysis, Cold Spring Harbor Lab., 2001.
3. P. Baldi, and S. Brunk, Bioinformatics, The machine learning approach. MIT Press, 2001.



عنوان درس به فارسی: نظریه رمزنگاری مقدماتی		عنوان درس به انگلیسی: Introduction To Cryptography	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	ریاضی عمومی ۲ + اجازه گروه	
تخصصی ☐	عملی ☐		
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

رمزنگاری دانشی است که به بررسی و شناخت اصول و روش‌های انتقال یا ذخیره اطلاعات به صورت امن می‌پردازد. در این درس دانشجو ضمن یاد آوری و آشنایی با مفاهیم و ابزارهایی از مبحث نظریه اعداد و میدانهای متناهی و الگوریتم‌های مربوطه با انواع مهمی از رمزگذاری‌های کلید عمومی و کلید خصوصی و روشهای حمله به آنها آشنا می‌شود.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مفاهیم رمزنگاری

(۲) آشنایی با الگوریتم‌های رمز نگاری

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

معرفی برخی سیستمهای رمزنگاری ساده، رمزانتقالی، رمز جایگزینی، رمز ویژنر، رمز جایگشتی، تحلیل رمزها، تحلیل رمز جایگزینی، تحلیل رمز ویژنر، تحلیل رمز جریانی LFSR. آشنایی با صورت قضیه شانن، جریانهای جایگزینی-جایگشتی، تحلیل رمز خطی، تحلیل رمز تفاضلی، رمزنگاری با استفاده از توابع چکیده ساز، توابع چکیده ساز و یکپارچگی داده‌ها، امنیت توابع چکیده ساز، توابع چکیده ساز تکرار شونده، رمزنگاری کلید عمومی RSA، مقدمه ای بر رمزنگاری کلید عمومی، تئوری اعداد، الگوریتم اقلیدسی، قضیه باقیمانده چینی، الگوریتمهای تولید اعداد اول بزرگ، الگوریتم تست اول بودن یک عدد، سیستم رمزنگاری RSA، پیاده سازی کردن RSA، تست اول بودن، نمادهای لژاندر و ژاکوبی، الگوریتم میلر-رابین، ریشه های دوم به پیمانه n ، حمله های دیگر به RSA: محاسبه $\phi(n)$ ، رمزگشایی توان، حمله رمزگشایی توان و قانون وینر، سیستم رمز رابین، امنیت سیستم رمز رابین، مقدمه ای بر نظریه اعداد و گروههای جبری، تعاریف مقدماتی رمزنگاری - سیستمهای سنتی رمزنگاری - سیستم های رمزنگاری تک کلیدی - سیستمهای رمزنگاری دو کلیدی - درهم سازی - امضای دیجیتالی

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاسهای حل تمرینهای مناسب در طول نیمسال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیمسال ۲۰ درصد آزمون میانترم ۳۰ درصد آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. Katz, Introduction to Modern Cryptography: Principles and Protocols, CRC Press, 2007.
2. W. Stalling, Cryptography and Network Security Principles and practice, Second Edition, Prentice Hall, USA, 1999.
3. D. R. Stinson, Cryptography – Theory and Practice, Third Edition, USA, 2005.



نظریه اطلاعات مقدماتی		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Introuction to Information Theory	عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه ☒ نظری	احتمال ۱	دروس پیش نیاز:
☐ تخصصی ☐ عملی		دروس هم نیاز:
☒ اختیاری ☐ نظری-عملی		تعداد واحد: ۳
رساله / پایان نامه ☐		تعداد ساعت: ۴۸

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این یک درس مقدماتی در مورد تئوری اطلاعات است. تئوری اطلاعات مدلی ریاضی از شرایط و عوامل موثر در انتقال و پردازش داده‌ها و اطلاعات ارائه می‌دهد و با ارائه روشی جهت کمی سازی اطلاعات به موضوعاتی از قبیل ارسال، دریافت، و ذخیره‌سازی بهینه داده‌ها می‌پردازد. تمرکز اصلی این نظریه بر روی محدودیت‌های بنیادینی است که در ارسال و تحلیل داده‌ها وجود دارد و کمتر به نحوه عملکرد دستگاه‌های خاص می‌پردازد. در این درس دانشجویان با این مفاهیم، روش‌های کدینگ مربوطه و تکنیک‌های محاسبه این حدود عملکردی آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم تئوری اطلاعات
- (۲) آشنایی با کانالها و انتقال اطلاعات

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مفهوم اطلاعات و اندازه گیری آن، آنتروپی و اطلاعات متقابل (تعریف و ویژگی‌های آنتروپی و اطلاعات متقابل، نامساوی‌های مفید در تئوری اطلاعات، زنجیر مارکف و نرخ آنتروپی فرآیندهای اتفاقی)، ویژگی تقسیم بندی برابر مجانبی AEP (نتایج آن، دنباله‌های نوعی، محدودیت‌ها بر عملکرد فشرده‌سازی)، آنتروپی تفاضلی (متغیرهای تصادفی پیوسته، AEP، آنتروپی و اطلاعات متقابل، رابطه با حالت گسسته)، کدگذاری منبع، کدگذاری بدون تلف منبع (نامساوی کرافت، کدهای هافمن، شانون و حسابی)، منابع اطلاعات بدون حافظه و حافظه دار، ظرفیت کانال (کانال‌های گاوسی: قضیه کدینگ کانال شانون برای کانال‌های گاوسی، باند محدود، موازی و کانال‌های با پس‌خورد)، کدگذاری کانال، کدهای بلوکی، کدهای چرخشی، کدهای توربو، فاصله همینگ، موضوعات منتخب اگر زمان اجازه دهد (پیچیدگی کولموگروف و MDL، اطلاعات فیشر)

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی، (پیشنهادی):

- ۲۰ درصد فعالیتهای کلاسی در طول نیمسال
- ۳۰ درصد آزمون میانترم
- ۵۰ درصد آزمون پایان نیمسال

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. T. M. Cover, Elements of Information Theory, John Wiley, 2006.
2. R. M. Ellice, Theory of Information & Coding, Cambridge Press, 2002.



عنوان درس به فارسی:		نظریه کدگذاری مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Coding Theory	
دروس پیش نیاز:		ریاضی عمومی ۲	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
		نوع درس و واحد	
		☐ پایه ☐ نظری ☐ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

کدگذاری شاخه ای از نظریه اطلاعات است که ارتباط قابل ملاحظه ای با برخی شاخه ها و مباحث و مسایل ریاضی ازجمله هندسه های متناهی، طرحهای ترکیبیاتی و جبر خطی دارد. در این درس دانشجو ضمن آشنایی با مفاهیم کدها و مساله اصلی نظریه کدگذاری با انواع مهمی از کدهای تصحیح خطا و تکنیکهای جبر خطی و ترکیبیاتی مربوطه نیز آشنا می شوند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مفاهیم اولیه کدگذاری و کدهای تصحیح خطا

(۲) آشنایی با کدها و کانالها

(۳) آشنایی با طراحی کدهای

(پ) مباحث یا سرفصلها:

مفاهیم پایه ای در کدگذاری، مقدمه ای بر کدهای تصحیح کننده خطا، انواع کدهای تصحیح کننده خطا، مساله اصلی کدگذاری، مقدمه ای بر هیات های متناهی، فضاها برداری روی هیات های متناهی، مقدمه ای بر کدهای خطی، کدگذاری و کدگذاری خطی، کدهای دوگان، ماتریس زوج آزمایشی کدگذاری، کدهای همینگ، کدهای کامل، کدها و مربعات لاتین، یک کد دو تصحیح کننده خطا و مقدمه ای بر کدهای BCH، کدهای دوری، وزن شمارها، کدهای MDS، طراحی کدهای بهینه تصحیح خطا.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاسهای حل تمرینهای مناسب در طول نیمسال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیمسال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Hill, A First Course in Coding Theory , Clarendon Press, 1986



عنوان درس به فارسی: گرافیک کامپیوتری		عنوان درس به انگلیسی: Computer Graphics	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز:	
پایه ☐	نظری ☒	جبر خطی + ساختمان داده ها و الگوریتم ها	
تخصصی ☐	عملی ☐	دروس هم نیاز:	
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

گرافیک کامپیوتری به معنی انجام محاسبات لازم جهت تولید تصاویر و انیمیشن های کامپیوتری است که تا حد امکان واقعی به نظر برسند. در این راستا، از روشهای مختلفی که بیشتر ریشه در جبر خطی دارند به طور گسترده ای استفاده می شود. همچنین ساختمان داده های متنوعی به منظور نگهداری داده و انجام پردازشی بر روی آنها مورد نیاز می باشد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم گرافیک کامپیوتری و تبدیلات موجود.
- (۲) آشنایی با تأثیرات محیطی بر روی تصاویر و نحوه محاسبه آنها.
- (۳) آشنایی با ساختار سخت افزارهای گرافیکی و همچنین نرم افزارهای برنامه نویسی گرافیکی.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

آشنایی با گرافیک کامپیوتری و کاربردهای متنوع آن، مقدمه ای بر کارت های گرافیکی و نحوه پردازش داده ها در آنها، سیستم های مختصات (دو بعدی و سه بعدی)، مختصات همگن، آشنایی با مفاهیم پنجره سازی، دریچه دید و برش، انواع تبدیلات شامل انتقال، تغییر مقیاس و چرخش، خطوط و منحنی ها (اسپلاین)، نمایش سه بعدی تصاویر، خطوط و سطوح مخفی، مدل های نورپردازی و تأثیر آنها (انعکاس، نور اندازی، رنگ آمیزی، عبور نور از اشیاء، ...)، مفهوم زمان و حرکت، روشهای مدل سازی حرکت، آشنایی با OpenGL به منظور پیاده سازی الگوریتم های مختلف گرافیکی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد آزمون میانترم ۲۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد پروژه ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. P. Shirley, Fundamentals of Computer Graphics, A. K. Peters, 2005.
2. S. Goril-Pai, Principles of computer Graphics, Springer Science, 2004.
3. J. Vince, Mathematics for Computer Graphics, Springer, 2006



عنوان درس به فارسی:		نرم افزار های ریاضی	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Softwares	
دروس پیش نیاز:		محاسبات علمی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒			
تخصصی ☐ عملی ☐			
اختیاری ☒ نظری-عملی ☐			
رساله / پایان نامه ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آنالیز عددی علم طراحی و تحلیل الگوریتم های عددی برای حل مسایلی چون یافتن بهترین تقریب، انتگرال گیری، مشتق گیری، حل دستگاه های معادلات خطی و غیر خطی، معادلات دیفرانسیل و ... است که این مسایل در بسیاری از رشته های علوم و مهندسی و حتی علوم انسانی مانند اقتصاد به وفور مطرح می شوند. در این درس چند الگوریتم عددی بررسی و خطای آن ها تحلیل می شوند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی دانشجویان با الگوریتم های عددی و درک ارتباط بین آنها و مسایل واقعی در علوم و مهندسی
- (۲) پیاده سازی روش های عددی با نرم افزارهای متداول ریاضی یا با استفاده از زبان های برنامه نویسی
- (۳) تحلیل روش های عددی از نظر خطا و آنالیز همگرایی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

سری تیلور و مروری بر مقدمات ریاضی ، مقدمه ای بر نرم افزارهای ریاضی. خطاها و نمایش ممیز شناور، اثر خطا بر نتایج عددی، انتشار خطا، خطای حذف، محاسبات کامپیوتری در نمایش ممیز شناور. روش های عددی برای محاسبه ریشه توابع غیر خطی شامل روش دویخشی، روش نیوتن، روش نابجایی و تحلیل همگرایی آن ها. قضیه نگاشت انقباضی، روش تکرار ساده و تحلیل همگرایی آن. درون یابی توسط چند جمله یی ها شامل درون یابی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن، خطای درون یابی، تخمین خطا، برون یابی ریچاردسون. درون یابی هرمیت و اسپلاین مکعبی و تحلیل خطای آن ها. مشتق گیری و انتگرال گیری عددی ، سیمپسون، انتگرال گیری به روش گاوس، روش های انتگرال گیری از توابع شامل نقاط تکین، روش های نقطه میانی، رامبرگ و تحلیل خطای این روش ها. حل دستگاه های معادلات خطی به کمک تجزیه LU بدون محور گیری و با محور گیری جزیی. تجزیه چولسکی برای ماتریس های متقارن و معین مثبت.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. W. Miller, The engineering of numerical software, Prentice Hall, 1984.
2. S. Nakamura, Applied numerical methods in C, Prentice Hall, 1995.



عنوان درس به فارسی: شبیه سازی کامپیوتری		عنوان درس به انگلیسی: Computer Simulation	
نوع درس و واحد			
پایه ☐	نظری ☒	احتمال ۱	
تخصصی ☐	عملی ☐		
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با چگونگی شبیه سازی یک سیستم واقعی و روش های شبیه سازی و کاربرد آن ها آشنا می شوند. علاوه بر آن آنالیز و تحلیل آماری سیستم های شبیه سازی شده را نیز خواهند آموخت.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم شبیه سازی سیستم ها
- (۲) آشنایی با روش های شبیه سازی
- (۳) آشنای با تحلیل آماری سیستم های شبیه سازی شده

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تعریف سیستم، مرز، زیر سیستم، عوامل خارجی و داخلی یک سیستم، متغیر های رفتاری سیستم ها، اشیا سیستم و مشخصات آن ها، مفاهیم مقدماتی شبیه سازی سیستم ها و اهداف استفاده از شبیه سازی؛ انواع روش های شبیه سازی، روش های مدل سازی، مراحل ساخت مدل های شبیه سازی، تعیین پارمترهای ورودی، پارمترهای قابل کنترل و غیر قابل کنترل، روشهای آماری تعیین توزیع پارمتر ها، روش های شبیه ساری زمان، روش های تولید اعداد شبه تصادفی، اعداد تصادفی از توزیع یکنواخت، و اعداد تصادفی از توزیع های پیوسته و گسسته متداول؛ آزمون های تصادفی بودن ارقام و نمونه ها؛ الگوریتم های شبیه سازی، شرح شبیه سازی چند سیستم نمونه، نحوه تولید نتایج مطلوب، تجزیه و تحلیل نتایج، واریانس نتایج، فواصل اطمینان، آشنایی با یک زبان شبیه سازی مانند: GPSS، SIMSCRIPS، SIMULA، SLAM.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد	آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد	پروژه	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A. B. Bernd, Markov Chain Monte Carlo Simulations and Their Statistical Analysis, World Scientific, 2004.
2. A. M. Law and W. D. Kelton, Simulation Modeling and Analysis, Third Edition, McGraw Hill, 2000.
3. B. D. Ripley, Stochastic Simulation, Second edition, Wiley Interscience, 2006.
4. M. Pidd, Computer Modelling for Discrete Simulation, John Wiley, 1989.



عنوان درس به فارسی:		پایگاه داده ها	
عنوان درس به انگلیسی:		Database	
نوع درس و واحد			
پایه ☐ نظری ☒		ساختمان داده ها و الگوریتم ها	
تخصصی ☐ عملی ☐			
اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		۳	
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

داده ها و نحوه ذخیره سازی آن ها و ایجاد پایگاه داده ای یکی از اساسی ترین مفاهیم در علوم کامپیوتر می باشد. دانشجویان در این درس با مفاهیم اساسی این موضوع آشنا می شوند و کلیه مراحل ایجاد پایگاه داده یک پایگاه داده ای برای یک سیستم اطلاعاتی واقعی شامل تحلیل، طراحی، و پیاده سازی را می آموزند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم اولیه پایگاه داده ای
- (۲) طراحی سیستم های اطلاعاتی مبنی بر پایگاه های داده ای
- (۳) آشنایی با مباحث نظری پایگاه های داده ای

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تاریخچه و اصول سیستم های مدیریت پایگاه داده، اصول و مراحل ساخت پایگاه داده، تحلیل نیازمندی ها، مدل های مفهومی و معنایی، نیازمندی های اطلاعاتی، نمودار موجودیت-رابطه، مدل رابطه ای و جبر رابطه ای، عملیات روی مجموعه ها در مدل رابطه ای پرس و جو با جبر رابطه ای، نگاشت مدل موجودیت-رابطه به مدل رابطه ای، زبان پرس و جوی SQL، وابستگی تابعی، نرمال سازی پایگاه داده و سطوح نرمال است. از دیدگاه نظری و الگوریتمی مواردی شامل پایگاه داده های با اندازه بسیار بزرگ و نیز استخراج دانش مورد نظر است.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون میانه ترم | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۳۰ درصد |
| پروژه | ۳۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. C. J. Date, An Introduction to Database Systems, Addison Wesley, 2000.
2. R. Elmasri and S. B. Navathe, Fundamentals of Database Systems, Addison Wesley, 2010.
3. D. Kroenke, Database Processing Fundamentals, Design and Implementation, Prentice Hall, 2009.
4. S. H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, McGraw Hill, 2010.



عنوان درس به فارسی:		برنامه ریزی خطی	
عنوان درس به انگلیسی:		Linear Programming	
دروس پیش نیاز:		جبر خطی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
☐ نظری ☐ پایه			
☐ عملی ☐ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			
رساله / پایان نامه ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مسائل برنامه ریزی خطی، روش حل مسائل خطی و بررسی تغییرات در مسائل خطی آشنا می شوند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مدل سازی مسائل به فرم مسائل برنامه ریزی خطی
- (۲) آشنایی با بررسی شبکه ها و مدل های حمل و نقل
- (۳) آشنایی با مسائل متغیر عدد صحیح

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه و معرفی زمینه تحقیق در عملیات، انواع مدل ها و مدل های ریاضی، برنامه ریزی خطی (مدل بندی)، روشهای ترسیمی، روش سیمپلکس، روش دوفازی، روش M بزرگ، دوگانگی، روش سیمپلکس دوگان. تفسیر اقتصادی جداول سیمپلکس و مسأله ثانویه. مساله تبهگن. آنالیز حساسیت. تحلیل حساسیت و تئوری ثانویه. برنامه ریزی پارامتریک. شبکه ها و مدل حمل و نقل، سایر مدل های مشابه. مسائل تخصیص. تحلیل حساسیت برای مسائل حمل و نقل. بهینه سازی حداقل مربعات. آشنایی با برنامه ریزی خطی متغیر عدد صحیح. آشنایی با برنامه ریزی غیرخطی. معرفی برنامه نرم افزاری QSB.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیمه‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. فردیک س. هیلبر و جرال د. ج. لیبرمن، تحقیق در عملیات، برنامه ریزی خطی جلد اول، ترجمه م. مدرسو و ا. آصف وزیری، انتشارات تندر، ۱۳۷۰
۲. ح. طه، آشنایی با تحقیق در عملیات، ترجمه م. بازرگان، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵.
۳. م بازارا، ج. ج. جارویس و ح. د. شراله، برنامه ریزی خطی، ترجمه ا. خرم، انتشارات نشر کتاب دانشگاهی، ۱۳۸۰.



عنوان درس به فارسی:		برنامه ریزی غیر خطی	
عنوان درس به انگلیسی:		NonLinear Programming	
نوع درس و واحد		برنامه ریزی خطی	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☐ اختیاری ☒ نظری-عملی		۳	تعداد واحد:
☐ رساله / پایان نامه		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مسائل برنامه ریزی غیر خطی، روش حل مسائل غیر خطی و بررسی تغییرات در مسائل غیر خطی آشنا می شوند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مدل سازی مسائل به فرم مسائل برنامه ریزی غیر خطی

(۲) آشنایی با بهینه سازی توابع

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مسائل غیرمقید و شرایط مرتبه اول و دوم، بهینه سازی توابع محدب، همگرایی سراسری، سرعت همگرایی، روشهای شیب نزولی، گرادیان، نیوتن و شبه نیوتن، جستجوی خطی در مسیر نزولی، برنامه ریزی مجذوری و روشهای عددی برای حل آن، تأکیدی بر توسعه و پیاده سازی الگوریتم های عددی. مدل بندی مسائل واقعی به فرم مسائل برنامه ریزی خطی، روش حل این مسائل خطی و بررسی تغییرات در مسائل خطی، بررسی شبکه ها و مدل حمل و نقل و تا حدی آشنایی با برنامه ریزی غیرخطی و مسائل متغیر عدد صحیح.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد

آزمون میانترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. I.E. Denis and R.B. Schnabel, Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations, Prentice Hall, 1983.
2. P.E. Gill, M. Murray, and M. Wright, Practical Optimization, Academic Press, 1981.
3. D. Luenberger, Linear and Nonlinear Programming, Second Edition, Addison Wesley, 1989.



عنوان درس به فارسی:		برنامه ریزی پویا	
عنوان درس به انگلیسی:		Dynamic Programming	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		طراحی و تحلیل الگوریتم ها	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
☐ پایه ☒ نظری ☐ تخصصی ☐ عملی ☒ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس دانشجویان با مسائل برنامه ریزی پویا، روش حل مسائل پویا و مفاهیم کنترل پویا آشنا می شوند. علاوه بر آن دانشجویان مدل سازی مسائل در قالب برنامه سازی پویا را می آموزند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مدل سازی مسائل به فرم مسائل برنامه ریزی پویا

(۲) آشنایی با مسائل شبکه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر برنامه ریزی پویا، مدل سازی مسائل به فرم برنامه ریزی پویا، حل مسائل نمونه از طریق برنامه ریزی پویا شامل مسائل کوتاه ترین مسیر، ماکسیمم جریان در شبکه، فروشنده دوره گرد، تخصیص منابع، کنترل پویا، مدل سازی به فرم کنترل پویا، حل مسائل نمونه با روش کنترل پویا، حل مسائل شبکه با کنترل پویا، کنترل بهینه، ارتباط بهینه گی و برنامه ریزی پویا، مسائل تصادفی شامل سیستم های پویای انبارداری، فرآیند تصمیم گیری مارکوفی، برنامه ریزی پویای احتمالی، روشهای احتمالی حل مسائل، مدل سازی مسائل تحقیق در عملیات، مسائل تحقیق در عملیات در برنامه ریزی پویا.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد
آزمون میانترم ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. S. E. Dreyfus and A.M. Law, The Art and Theory of Dynamic Programming, Academic Press, 1977.
2. F. S. Hillier and G. J. Lieberman, Introduction to Operations Research, McGraw Hill, 1997.



عنوان درس به فارسی:		بهینه سازی ترکیبیاتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Combinatorial Optimizaio	
نوع درس و واحد			
دروس پیش نیاز:		برنامه ریزی خطی + طراحی و تحلیل الگوریتمها	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
☐ پایه ☒ نظری ☐ تخصصی ☐ عملی ☒ اختیاری ☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

بهینه سازی ترکیبیاتی یکی از شاخه های فعال ریاضیات است که مسایل نظری و عملی فراوانی را مورد مطالعه قرار می دهد و تکنیکهای مختلفی از ترکیبیات، برنامه ریزی خطی و نظریه الگوریتمها را با یکدیگر ترکیب می کند تا به حل مسایل بهینه سازی بپردازد. هدف از ارائه این درس آشنایی با مسایل، تکنیکها و الگوریتمهای این حوزه است.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با روشهای بهینه سازی
- (۲) روش های حل مسائل ترکیبیاتی

پ) مباحث یا سرفصلها:

مروری بر مفاهیم اساسی گراف و شبکه ها، بهینه سازی شبکه و برنامه ریزی خطی، درختهای فراگیر کمینه، کوتاهترین مسیر، مسایل جریان بیشینه، قضیه جریان بیشینه-برش کمینه و کاربردهای آن، جریانهای چندمنظوره، مسایل جریانهای با هزینه کمینه، الگوریتمهای اولیه و دوگان جریانهای با هزینه کمینه، الگوریتمهای مقیاس گذاری دوگان، تطابقهای بهینه، تطابقها و مسیرهای متناوب، تطابقهای بیشینه، تطابقهای کامل با کمترین وزن، مسایل عمومی تطابقها، الگوریتم جومنز-ویلیامسون، صحیح بودن چندوجهیها، پوشهای محدب، پولی توپها (چندسقفی ها)، وجهواره ها، پولی توپهای محدب، تک مدی بودن کلی، صفحات برشی، جداسازی و بهینه سازی، مساله فروشنده دوره گرد و بررسی الگوریتمهای مربوطه، ماتروید، الگوریتمهای حریصانه، تقاطع ماترویدها و الگوریتمها و کاربردهای آن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاسهای حل تمرینهای مناسب در طول نیمسال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیمسال	۲۰ درصد	آزمون میانترم	۲۰ درصد	۲۰ درصد
آزمون پایان نیمسال	۳۰ درصد	پروژه	۳۰ درصد	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. W.J. Cook, W.H. Cunningham, W.R. Pulleyblank and A. Schrijver, Combinatorial Optimization, John Wiley and Sons, 1998.
2. C.H. Papadimitriou and K. Steiglitz, Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity, Dover Publications, 1998.



عنوان درس به فارسی:		برنامه نویسی وب	
عنوان درس به انگلیسی:		Web programming	
دروس پیش نیاز:		برنامه سازی پیشرفته	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
☐ نظری ☐ عملی ☐ نظری-عملی		☐ پایه ☐ تخصصی ☒ اختیاری رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس به بررسی الگوهای مختلف در طراحی یک نرم افزار وب پرداخته می شود. همچنین چارچوب سیمفونی آموزش داده خواهد شد و مطالب براساس آن پیاده سازی می شوند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با فناوری وب
- (۲) آشنایی با چارچوب سیمفونی
- (۳) انجام یک پروژه عملی

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر HTML/Javascript/CSS، مقدمه ای بر PHP/MySQL، معماری های وب، لایه بندی، مدیریت Domain Logic، انطباق با پایگاه داده های رابطه ای، صورت ظاهری وب، همزمانی و مسائل آن، جلسه (Session State)، راهبردهای توزیع، سیمفونی شامل مقدمه و نصب، مفاهیم اولیه در تولید صفحه وب، لایه کنترل، لایه نمایش، لایه تصمیم و منطق، سیستم مسیریابی، فرم ها، فناوری AJAX، محلی سازی، تولید خودکار کد و آزمایش ..

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
آزمون میانترم
آزمون پایان نیم‌سال
پروژه

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. M. Fowler, Patterns of Enterprise Application Architecture, First Edition, Addison Wesley, 2002.
2. F. Potentier and F.Zaninotto, The Definitive Guide to Symfony, Apress, 2007.



عنوان درس به فارسی:		برنامه نویسی امن	
عنوان درس به انگلیسی:		Secure Programming	
دروس پیش نیاز:		ساختمان داده ها و الگوریتم‌ها	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐
تعداد ساعت:		۴۸	رساله / پایان نامه ☐ پایه ☐ نظری ☒

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف از این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم برنامه نویسی امن می باشد ، به نحوی که در پایان افراد باید با مخاطرات عدم استفاده از برنامه نویسی امن آشنا شده و با ابزارها و روشها و استانداردهای صحت گذاری، امنیت نرم افزار آشنا شوند.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم برنامه نویسی امن
- (۲) آشنایی با مفاهیم رمزنگاری
- (۳) آشنایی با مفاهیم تحلیل برنامه

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مقدمه ای بر امنیت ، تعریف امنیت، مفاهیم رمزنگاری – امنیت نرم افزار، تفاوت قابلیت‌های امنیتی با قابلیت‌های امن، تاثیر امنیت در فرایند مهندسی نرم افزار، نیازمندی‌های کیفی نرم افزار، دسته بندی مخاطرات، مدل‌های تولید نرم افزار امن (مدل مستقل ، مدل توزیع شده ، مدل متمرکز) – آنالیزهای ایستا و پویا ، آنالیز ایستا (محدودیت‌های آنالیز ایستا، بازخوانی کد، مدل سازی، آنالیز الگوریتم)، آنالیز پویا (تست نفوذ) – مخاطرات مشهور، سرریز بافر، بررسی ورودی، خطاها و استثنائات، امنیت برنامه های تحت وب، سطح دسترسی، حریم خصوصی – استانداردهای موجود، OWASP\ASVS, Cert, SDLC, Clasp, Common Criteria – ابزارهای آنالیز سورس کد، ابزارهای ایستا، ابزارهای پویا.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی، (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
آزمون میانترم
آزمون پایان نیم‌سال
پروژه

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. B. Chest and J. West, Secure Programming with Static Analysis, , Addison Wesley, 2007.
2. G. McGraw, Software Security, Addison Wesley, 2006.



عنوان درس به فارسی:		سیستم‌های چندرسانه‌ای	
عنوان درس به انگلیسی:		Multimedia Systems	
نوع درس و واحد			
دروس پیش‌نیاز:		ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
پایه		نظری	
تخصصی		اختیاری	
عملی		نظری-عملی	
رساله / پایان‌نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: به توجه به ارتباط تنگاتنگ سیستم‌های چندرسانه‌ای با مباحث علوم کامپیوتر، این درس زمینه‌آشنایی دانشجویان را با مفاهیم پایه چندرسانه‌ها و سیستم‌های چندرسانه‌ای را فراهم می‌کند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مفاهیم پایه چندرسانه‌ها و سیستم‌های چندرسانه‌ای

(۲) آشنایی با نحوه طراحی سیستم‌های چندرسانه‌ای و کاربردهای آن

(۳) آشنایی با سرویس‌های ارزش افزوده چندرسانه‌ای نوظهور

(ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

آشنایی با چندرسانه‌ها و سیستم‌های چندرسانه‌ای، مشخصه‌ها، چالش‌ها و اجزای تشکیل‌دهنده سیستم‌های چندرسانه‌ای، داده‌های چندرسانه‌ای، مرور سیگنال‌ها و سیستم‌ها، تئوری نمونه‌برداری و کوانتیزاسیون، تجزیه و تحلیل در حوزه تبدیل فوریه و موجک، صوت (نمایش و عرضه، نمونه‌برداری و کوانتیزاسیون، استانداردها و قالب‌ها)، پردازش سیگنال صحبت، فشرده‌سازی سیگنال صوتی (PCM, DPCM, ADPCM, LPC, CELP)، کدکردن آنتروپی، فشرده‌سازی با تلفات و بدون تلفات، Run-length Encoding، کدکننده با طول ثابت و متغیر، الگوریتم کدکننده هافمن، الگوریتم LZW، تصویر (فضای رنگ، ثبت و نمایش تصویر)، بهبود کیفیت تصویر، فشرده‌سازی تصویر (DCT, JPEG)، مفاهیم پایه ویدیو آنالوگ و دیجیتال، فشرده‌سازی ویدیو، ارزیابی کیفیت ویدیو، ارزیابی کیفیت ویدیو، استانداردهای کدکننده ویدیو، طراحی سیستم‌های چندرسانه‌ای، شبکه‌های چندرسانه‌ای، کاربردهای چندرسانه‌ای (تلفن اینترنتی، پخش ویدیوی دیجیتال، IPTV، Interactive TV، Internet-TV، آموزش الکترونیکی، رابط انسان و رایانه، سیستم‌های بازیابی اطلاعات چندرسانه‌ای، تکنولوژی سه بعدی).

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد آزمون میانه‌ترم ۲۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۳۰ درصد پروژه ۳۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. R. Steinmetz and K. Nahrstedt, Multimedia: Computing, Communication and Applications, Prentice Hall, 1995.
2. R. Steinmetz and K. Nahrstedt, Multimedia Fundamentals: Media Coding and Content Processing, Prentice Hall, 2002.
3. K. R. Rao, Z.S. Bojkovic, and D. A. Milanovic, Multimedia Communication Systems: Techniques, Standards and Networks, Prentice Hall, 2002.



عنوان درس به فارسی: بازیابی اطلاعات پیشرفته		عنوان درس به انگلیسی: Advanced Information Retrieval	
نوع درس و واحد		دروس پیش نیاز: ساختمان داده ها و الگوریتمها	
☐ پایه ☒ نظری		دروس هم نیاز: تخصصی ☐ عملی	
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری		۳	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۴۸	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس زمینه آشنایی دانشجویان را با مفاهیم جدید در حوزه بازیابی اطلاعات با تأکید بر موتورهای جستجوی وب را فراهم می کند و ساختارهای اساسی برای پیاده سازی یک موتور جستجو را مورد بحث قرار می دهد.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با مفاهیم بازیابی اطلاعات و موتورهای جستجوی وب.

(۲) آشنایی با سه مدل بازیابی پایه : بولی، برداری و احتمالی

(۳) آشنایی با مباحث روز در حوزه بازیابی اطلاعات

(پ) مباحث یا سرفصلها:

مقدمه و معرفی بازیابی اطلاعات، مدل بولی بازیابی اطلاعات، مراحل ساخت دیکشنری لغات، بازیابی منعطف، ساخت اندیس، فشرده سازی اندیس، مدل برداری بازیابی اطلاعات، محاسبه امتیازها در یک سیستم جستجوی کامل، نحوه ارزیابی سیستم های بازیابی اطلاعات، بازخورهای مرتبط و تغییر و توسعه پرسمان، بازیابی اسناد ایکس ام ال، مدل احتمالی بازیابی اطلاعات، مدل های زبانی برای بازیابی اطلاعات، دسته بندی اسناد و دسته بندی بیز، دسته بندی فضای برداری، ماشین های بردار پشتیبان، خوشه بندی اسناد (مسطح، سلسله مراتبی)، تجزیه ماتریس و اندیس گذاری معنایی پنهان، مشخصه های وب، خصوصیات وب، اصول جستجوی وب، معماری خزنده های وب، تحلیل پیوند در وب.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میانه	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
پروژه	۳۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. C.D. Manning, P. Raghavan, and H. Schutze, Introduction to Information Retrieval. Cambridge University Press, 2008.
2. R. Baeza-Yates and E. Berthier Ribeiro-Neto, Modern Information Retrieval. Addison Wesley, 1999.



سیگنال‌ها و سیستم‌ها		عنوان درس به فارسی:
نوع درس و واحد	Signals and Systems	عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه ☒ نظری	معادلات دیفرانسیل	دروس پیش‌نیاز:
☐ عملی ☐ تخصصی		دروس هم‌نیاز:
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری		تعداد واحد: ۳
رساله / پایان‌نامه ☐		تعداد ساعت: ۴۸

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس با پایه و اساس قوی‌ای که در حوزه ریاضیات دارد، مفاهیم مرتبط با آن در زمینه‌های گوناگونی از علوم و فناوری نظیر برق، کنترل، مخابرات، مهندسی پزشکی، پردازش تصویر و صوت کاربرد دارد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مفاهیم سیگنال و سیستم‌های خطی
(۲) آشنایی با تبدیلات رایج در حوزه پردازش سیگنال
(ب) مباحث با سرفصل‌ها:

مقدمه (سیگنال‌های پیوسته در زمان، سیگنال‌های گسسته در زمان، تبدیلات، تناوب، زوج و فرد بودن، نمایی، سینوسی، ضربه، پله، سیستم‌ها، پیوسته در زمان، گسسته در زمان، ورودی/خروجی، خواص سیستم‌ها، بدون حافظه بودن، وارون پذیری، علی بودن، پایداری، خطی بودن، مستقل از زمان بودن)، سیستم‌های خطی مستقل از زمان، سری فوریه سیگنال‌های متناوب، رابطه پارسوال، تبدیل فوریه پیوسته در زمان، تبدیل فوریه گسسته در زمان، مشخصه‌یابی سیگنال‌ها و سیستم‌ها در حوزه زمان/فرکانس (فاز/اندازه تبدیل فوریه، فاز/اندازه پاسخ فرکانسی، نمودارهای اندازه لگاریتمی، نمودار بود، فیلترهای ایده‌ال، فیلترهای غیر ایده‌ال، سیستم‌های درجه یک و درجه دوی CT و DT)، نمونه‌برداری (قضیه نمونه‌برداری، قطار ایمپالس، درون-یابی، الیاسینگ)، تبدیل لاپلاس و تبدیل Z (ناحیه همگرایی، تبدیل معکوس؛ نمودار صفر و قطب، خواص تبدیل، خطی بودن، انتقال در زمان، مزدوج-سازی، کانولوشن، مشتق‌گیری، قضیه مقدار اولیه، علیت، پایداری و...)، مروری بر زمینه‌های کاربرد پردازش سیگنال.

ت. راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی، (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد	آزمون میانترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۳۰ درصد	پروژه	۳۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. A.V. Oppenheim and A.S. Willsky, Signals and Systems, Second Edition, Prentice Hall, 1997.
2. B.P. Lathi, Linear systems and signals, Oxford University Press, 2009.
3. S. Haykin and B.V. Veen, Signals and systems, John Wiley & Sons, 2007.



عنوان درس به فارسی:		منطق
عنوان درس به انگلیسی:		Logic
نوع درس و واحد		
پایه ☐	نظری ☒	مبانی منطق
تخصصی ☐	عملی ☐	
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	
رساله / پایان نامه ☐		
تعداد واحد:	۴	
تعداد ساعت:	۶۴	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس پایه و اساس برای بعد نظری برنامه نویسی تابعی می باشد.

اهداف ویژه:

هدف از این درس معرفی مباحث پیشرفته تر از منطق در مباحث تحقیقاتی جدید در علوم کامپیوتر و مبانی ریاضیاتی آن می باشد.

ب) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر حساب گزاره‌ها و منطق مرتبه اول، صحت و تمامیت منطق مرتبه اول، نظریه مقدماتی مدل‌ها، شامل زیر مدل، زیر مدل‌های مقدماتی، فرا ضرب و اثبات قضیه فشردگی با استفاده از فرا ضربها، قضایای اوفن-هایم اسکولم و معرفی نظریه های کامل و جازم، معرفی منطق های زیرساختی گزاره ای، خودکار سازی برهان و نظریه پیچیدگی محاسباتی، معرفی نظریه انواع شهودی مارتین لاف به عنوان مبانی ریاضی ساختی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Boolos, George S., Jeffrey, Richard C., Computability and logic, Third edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
2. Enderton, Herbert B., A mathematical introduction to logic, Academic Press, New York-London, 1972.
3. Van Dalen, Dirk, Logic and structure, 4th edition, Universitext, Springer-Verlag, Berlin, 2004.
4. Giovanni Sambin, Intuitionistic type theory, padua, Italy, 1980.
5. N. Galatos, P. Jipsen, T. Kowalski, H. Ono, Residuated Lattices : An Algebraic Glimpse at Substructural Logics, Elsevier, 2007.
6. Monty Newbom, Automated Theorem Proving : Theory and Practice, Springer, 2001.



عنوان درس به فارسی:		منطق‌های غیر کلاسیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Non – Classical Logics	
دروس پیش‌نیاز:		مبانی منطق	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:		۴	
تعداد ساعت:		۶۴	
نوع درس و واحد		☐ پایه ☒ نظری ☐ تخصصی ☒ اختیاری ☐ عملی ☐ نظری-عملی ☐ رساله / پایان‌نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس پایه و اساس برای تحقیقات در منطق‌های کاربردی در علوم کامپیوتر می‌باشد.

اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با منطق‌های غیر کلاسیک در نگاه عام آن می‌باشد. سپس کاربردهای این منطق‌ها را در بررسی سیستم‌های کامپیوتری خواهند دید.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

در این درس دوخوانده کلی از منطق‌های غیر کلاسیک معرفی می‌گردند:

(۱) معرفی منطق‌هایی که ضعیف‌تر از منطق کلاسیک هستند.

(۲) معرفی منطق‌هایی که به زبان منطق‌های کلاسیک ادوات منطقی دیگری اضافه می‌گردد.

سرفصل با جزئیات:

(۱) معرفی منطق شهودی: معرفی اجمالی ریاضیات ساختی، دستگاه برهان برای منطق شهودی، معناشناسی منطق شهودی مدل کریپکی و مدل‌های جبری و ارتباط بین آنها، اثبات قضیه تمامیت برای منطق شهودی، معرفی گسترش‌های منطق شهودی.

(۲) معرفی منطق وجهی: تاریخچه منطق وجهی، فلسفه معرفی این منطق‌ها، معرفی دستگاه برهان برای منطق وجهی معناشناسی منطق وجهی معرفی مدل کریپکی و مدل جبری و اثبات قضیه تمامیت معرفی هم‌تشابهی در مدل کریپکی، بیان قضیه متناظر فان – بنتام ردبندی منطق‌های وجهی براساس مدل‌های کریپکی آن.

(۳) در صورت وقت موارد زیر نیز پوشانده می‌شود: منطق‌های زیرشهودی و زیرساختی معرفی دستگاه برهان برای آنها معناشناسی جبری برای این منطق‌ها معرفی منطق‌های چندارزشی از نگاه معناشناسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میانه‌ترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Modal logic, patick Blackburn, Maarten de Rijke. Yde venema, Gambridge university press, 2005.
- 2- Modal logic , Alexandra chagrov and Mehael Zakhar yascher, Oxford university.Press, 1998.
- 3- Logic and Structure Dirk Van Dalen University text, springer – verlag, Berlin, 2008



عنوان درس به فارسی: نظریه مقدماتی شبکه‌ها		عنوان درس به انگلیسی: An Introduction to Lattice Theory	
نوع درس و واحد		مبانی منطقی	
پایه ☐	نظری ☒	دروس پیش‌نیاز:	
تخصصی ☐	عملی ☐	دروس هم‌نیاز:	
اختیاری ☒	نظری-عملی ☐	۴	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه ☐		۶۴	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس پایه و اساس برای تحقیقات در باره ساختارهای ریاضی برآمده از منطق می باشد.

اهداف ویژه:

معرفی ساختارهای مرتب ریاضی که در معناشناسی منطق های گوناگون کاربرد دارند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مجموعه های مرتب، مجموعه های بالایی و پایینی، نگاشت های حافظ ترتیب، معرفی شبکه ها، شبکه ها و مجموعه های مرتب، معرفی شبکه به عنوان یک ساختار جبری، زیر شبکه ها، ضرب شبکه ها، همریختی وقضایای مربوط به آن، ایدآل ها وفیلترها، شبکه های کامل و شبکه های جبری، شبکه های ماژولار و شبکه های توزیع پذیر، قضیه بیرکاف برای شبکه های توزیع پذیر، جبرهای بولی، شبکه همنهشتی های یک شبکه، عمل گرهای جبری و کامل سازی شبکه ها، قضیه نقطه ثابت، قضیه نمایش استون برای جبرهای بولی، قضیه نمایش پریستلی برای شبکه های توزیع پذیر.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میانترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- Introduction to lattice and order, B.A. Davey and H.A. Priestley, 2002, Cambridge University Press.
- 2- Introduction to Boolean algebras, Steven Givant, Paul Halmos, 2009, Springer.
- 3- A course in Universal Algebras, HP, Sankappanavar, Springer, 1981.



عنوان درس به فارسی:		مباحثی در علوم کامپیوتر ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Topics in Computer Science 1	
دروس پیش نیاز:		اجازه گروه	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
	☐ پایه	☒ نظری	
	☐ تخصصی	☐ عملی	
	☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	
	☐ رساله / پایان نامه		

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس به منظور ارایه درس‌های تکمیلی یا جدید طراحی شده است.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مباحث جدید و به روز
(۲) آشنایی با بحث های تکمیلی یک موضوع خاص

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

درسی است در سطح کارشناسی یا بالاتر با سرفصل متغیر در زمینه علوم کامپیوتر که برحسب امکانات و نیاز برای اولین بار ارائه می گردد. ریز مواد درسی مربوطه قبل از ارائه بایستی به تصویب شورای گروه علوم کامپیوتر برسد.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
آزمون میانترم
آزمون پایان نیم‌سال
پروژه

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

منابع روز که با توجه به موضوع درس توسط گروه تعیین می شود.



عنوان درس به فارسی:		مباحثی در علوم کامپیوتر ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Topics in Computer Science 2	
دروس پیش نیاز:		اجازه گروه	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نظری		پایه	
عملی		تخصصی	
نظری-عملی		اختیاری	
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس به منظور ارایه درس‌های تکمیلی یا جدید طراحی شده است.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مباحث جدید و به روز
(۲) آشنایی با بحث های تکمیلی یک موضوع خاص

(پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

درسی است در سطح کارشناسی یا بالاتر با سرفصل متغیر در زمینه علوم کامپیوتر که برحسب امکانات و نیاز برای اولین بار ارائه می گردد. ریز مواد درسی مربوطه قبل از ارائه بایستی به تصویب شورای گروه علوم کامپیوتر برسد.

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
آزمون میان‌ترم
آزمون پایان نیم‌سال
پروژه

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ملزومات استاندارد کلاس درس

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

منابع روز که با توجه به موضوع درس توسط گروه تعیین می شود.



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۱		عنوان درس به انگلیسی: General Physics Laboratory 1	
نوع درس و واحد			
☐ نظری	☐ پایه	بدون پیش نیاز	
☒ عملی	☐ تخصصی	فیزیک عمومی ۱	
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	۱	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

به کارگیری ابزارها و دستگاه‌ها برای تعمیق درک مفاهیم مکانیک.

اهداف ویژه:

- آشنایی با چگونگی اندازه‌گیری مشاهده پذیرهای فیزیکی در آزمایشگاه
- آشنایی با چگونگی استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی برای مطالعهٔ دینامیک کلاسیک اجسام

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه: مباحث خطا، اندازه‌گیری و ابزارهای اندازه‌گیری
- آزمایش ۱: اندازه‌گیری فرکانس تار مرتعش
- آزمایش ۲: بررسی اصل ارشمیدس
- آزمایش ۳: اندازه‌گیری چگالی مایعات
- آزمایش ۴: اندازه‌گیری ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه جامدات
- آزمایش ۵: محاسبه شتاب گرانشی با استفاده از آونگ ساده
- آزمایش ۶: اندازه‌گیری ضریب حرارتی ژول
- آزمایش ۷: بررسی ضریب انبساط طولی جامدات
- آزمایش ۸: بررسی کشش سطحی مایعات
- آزمایش ۹: بررسی حرکت سقوط آزاد

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

پیشنهاد می‌شود که دانشجویان جهت آشنایی بیشتر با روش‌های کار آزمایشگاهی و جنبه‌های فنی و نرم‌افزاری، از نرم‌افزارهای آموزشی استفاده کنند. پیشنهاد می‌شود جهت شکوفا شدن بیشتر علاقه‌مندی دانشجویان نسبت به آموزه‌های تلقی شده در درس آزمایشگاه، به طراحی، چیدمان و محاسبات یک آزمایش که متناسب با سلیقه دانشجو و یک جنبه کاربردی نیز به همراه داشته باشد؛ پردازند و نمره‌ای برای این کار جداگانه محاسبه شود. این کار می‌تواند به صورت گروهی و متناسب با وسایل آزمایشگاهی موجود انجام شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۸۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

ابزارهایی مانند سطح شیبدار، فنر، نیروسنج و ...



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی ۲		عنوان درس به انگلیسی: General Physics Laboratory 2	
نوع درس و واحد		بدون پیش نیاز	
☐ نظری	☐ پایه	فیزیک عمومی ۲	
☒ عملی	☐ تخصصی	تعداد واحد: ۱	
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری	تعداد ساعت: ۳۲	
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی و کسب مهارت‌های فنی با مفاهیم عملی و روش‌های اندازه‌گیری در زمینه‌های الکتریسیته و مغناطیس.

اهداف ویژه:

- آشنایی با چگونگی اندازه‌گیری مشاهده پذیرهای فیزیکی در آزمایشگاه
- آشنایی با چگونگی استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی برای مطالعهٔ دینامیک کلاسیک اجسام باردار

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مقدمه: یادآوری از خطا و آشنایی با وسایل آزمایشگاه
- آزمایش ۱: اندازه‌گیری مقاومت درونی ولت‌متر و منبع تغذیه
- آزمایش ۲: اندازه‌گیری مقاومت مجهول (به روش پل وتستون و پل تار RX)
- آزمایش ۳: تحقیق قوانین کیرشهوف
- آزمایش ۴: بررسی مدارهای جریان متناوب (مطالعه سلف، خازن و مقاومت در مدارهای جریان متناوب (RLC))
- آزمایش ۵: تعیین ظرفیت خازن به روش شارژ و دشارژ
- آزمایش ۶: به هم بستن خازن‌ها و تعیین ظرفیت خازن معادل
- آزمایش ۷: کار با ترانسفورماتور و تحقیق قوانین الکترومغناطیس
- آزمایش ۸: تحقیق قانون اهم

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

پیشنهاد می‌شود که دانشجویان جهت آشنایی بیشتر با روش‌های کار آزمایشگاهی و جنبه‌های فنی و نرم‌افزاری، از نرم‌افزارهای آموزشی استفاده کنند.

پیشنهاد می‌شود جهت شکوفا شدن بیشتر علاقه‌مندی دانشجویان نسبت به آموزه‌های تلقی شده در درس آزمایشگاه، به طراحی، چیدمان و محاسبات یک آزمایش که متناسب با سلیقه دانشجو و یک جنبه کاربردی نیز به همراه داشته باشد؛ بپردازند و نمره‌ای برای این کار جداگانه محاسبه شود. این کار می‌تواند به صورت گروهی و متناسب با وسایل آزمایشگاهی موجود انجام شود.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۸۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۲۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ابزارهایی مانند ولت سنج، آمپر سنج، مقاومت سنج، مقاومت، خازن، منبع تغذیه و



عنوان درس به فارسی:		حسابان پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Calculus	
دروس پیش نیاز:		ریاضی عمومی ۲	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۴		
تعداد ساعت:	۶۴		
نوع درس و واحد			
نظری	☒	پایه	☐
عملی	☐	تخصصی	☐
نظری-عملی	☐	اختیاری	☒
		رساله / پایان نامه	☐

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

مطالعه حساب دیفرانسیل و انتگرال چند متغیره و آنالیز برداری با رویکردی هندسی.

اهداف ویژه:

درسی دقیق در حساب دیفرانسیل و انتگرال چند متغیره با تأکید بر برهان.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مشتق توابع چند متغیره، چندجمله‌ای تیلور چند متغیره، قضیه مقدار میانگین چند متغیره، قضیه تابع وارون، قضیه تابع ضمنی، نقاط بحرانی و لم مورس، انتگرال‌های چندگانه، تغییر متغیر در انتگرال‌های چندگانه، قضیه فوبینی، انتگرال روی خم و رویه، فرم‌های دیفرانسیل، قضایای گرین و دیورژانس، قضیه استوکس، فرم‌های بسته و دقیق، لم پوانکاره، و در صورت امکان مباحث پیشرفته‌تر.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. استفاده از نرم‌افزارهای مناسب به منظور مطالعه تصویری مثال‌های کلیدی. آشنا کردن دانشجویان با برخی از کاربردهای حساب دیفرانسیل و انتگرال چند متغیره و آنالیز برداری.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

[1] James J. Callahan, *Advanced Calculus: A Geometric View*, Springer, 2010.

[2] Peter D. Lax and Maria Shea, *Multivariable Calculus with Applications*, Springer, 2017.

[3] Ib H. Madsen and Jxrgen Tornehave, *From Calculus to Cohomology: De Rham Cohomology and Characteristic Classes*, Cambridge University Press, 1997.

[4] James Stewart, Daniel K. Clegg and Saleem Watson, *Multivariable Calculus*, Cengage Learning, 2020.



عنوان درس به فارسی:		آنالیز ریاضی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Analysis I	
دروس پیش نیاز:		مبانی ریاضیات + ریاضی عمومی ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۴		
تعداد ساعت:	۶۴		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ عملی ☐ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آنالیز نام عمومی آن بخش‌هایی از ریاضیات است که با مفاهیم حد و همگرایی مربوطند و در آن‌ها موضوعاتی مثل فاصله، پیوستگی و انتگرال پذیری و مشتق پذیری و ساختمان اعداد حقیقی و دنباله‌ها بررسی می‌شود.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با فضاهاى متریک.

(۲) بررسی دقیق مفهوم پیوستگی و ارتباط آن با مفاهیمی همچون فشردگی و همبندی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- ساختمان اعداد حقیقی: خواص جبری اعداد حقیقی، میدان مرتب، خواص ترتیبی اعداد حقیقی، قدر مطلق، خاصیت کمال، میدان اعداد مختلط.

- نامساوی‌ها: نامساوی کوشی-شوارتز، نامساوی هولدر، نامساوی مینکوفسکی.

فضاهای متریک: فضاهاى متریک و آشنایی با برخی از مفاهیم اولیه مربوطه از جمله همسایگی، مجموعه‌های باز و بسته، نقاط حدی، بستار، نقاط تراکم،

دنباله‌ها در فضاهاى متریک، همگرایی دنباله‌ها، دنباله‌ها در اعداد حقیقی، مجموعه حدود زیردنباله‌یی، حد بالا و پایین دنباله‌های حقیقی، آشنایی با

خواص مجموعه‌های فشرده و قضایای مربوطه، مفهوم فشردگی دنباله‌یی و رابطه آن با فشردگی، قضیه هاینه-بورل، مجموعه‌های کراندار کلی،

مجموعه‌های کامل، مفهوم همبندی و قضایای مربوطه، مفهوم پایه در فضاهاى متریک، فضاهاى تفکیک‌پذیر، قضیه لیندلف، مجموعه کانتور و خواص

آن، مجموعه‌های از رسته اول و دوم، قضیه کاتگوری بیر، متریک‌های معادل و فضاهاى حاصل ضربی.

- پیوستگی: حد و پیوستگی توابع در فضاهاى متریک، پیوستگی یکنواخت، ارتباط پیوستگی با فشردگی و همبندی، مفهوم همبندی مسیری، رده‌بندی

نقاط ناپیوستگی، ناپیوستگی توابع یکنوا.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.

در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۲۰ درصد

آزمون میان‌ترم ۳۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert, *Introduction to Real Analysis*, Wiley, 2011
2. Michael O. Searcoid, *Metric Spaces*, Springer-Verlag, London, 2007.
3. W. Rudin, *Principals of Mathematical Analysis*, McGraw Hill, 1976.



عنوان درس به فارسی:		آنالیز ریاضی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Analysis II	
دروس پیش نیاز:		آنالیز ریاضی ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۴		
تعداد ساعت:	۶۴		
نوع درس و واحد			
نظری ☒ پایه ☐			
عملی ☐ تخصصی ☐			
نظری-عملی ☐ اختیاری ☒			
رساله / پایان نامه ☐			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

هدف این درس آشنایی با مفهوم انتگرال ریمان-استیلیس، مطالعه قضایای مربوط به مشتق و سری‌های عددی، فضای توابع پیوسته روی فضاها، متریک، دنباله توابع و روابط میان آن‌ها مانند همگرایی، هم‌پیوستگی و سری‌های فوریه می‌باشد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با مشتق و قضایای مربوط به سری‌های عددی
- (۲) آشنایی با انتگرال ریمان-استیلیس
- (۳) آشنایی با دنباله‌ها و سری‌های توابع و سری فوریه

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مشتق: قضیه مقدار میانگین و کاربردهای آن، خاصیت مقدار میانی مشتق، قاعده هوییتال، قضیه تیلر، مشتق توابع برداری مقدار. سری‌های عددی: سری‌ها و قضایای مقدماتی در باب سری، سری‌های با جملات نامنفی، آزمون ریشه و نسبت، سری‌های متناوب، همگرایی مطلق، جمع و ضرب سری‌ها، قضیه تجدید آرایش ریمان. انتگرال ریمان-استیلیس: انتگرال‌پذیری، شرط ریمان برای وجود انتگرال، انتگرال‌پذیر بودن توابع پیوسته، تغییر متغیر، تبدیل انتگرال ریمان-استیلیس به انتگرال ریمان و قضیه اساسی حسابان، مجموعه با اندازه صفر، محک لبگ، انتگرال ناسره. توابع با تغییرات کراندار و پیوسته مطلق: معرفی توابع با تغییر کراندار، قضایای مربوطه، ارتباط توابع با تغییر کراندار با توابع صعودی، خم‌های متناهی طول، انتگرال‌پذیری نسبت به توابع با تغییر کراندار، توابع پیوسته مطلق و قضایای مربوطه. دنباله‌ها و سری‌های توابع: همگرایی نقطه‌یی و یکنواخت و رابطه آنها با کراندار، پیوستگی، مشتق و انتگرال، آزمون‌های همگرایی یکنواخت سری‌ها مانند: آزمون‌های M -و ویراشتراس، آبل، دیریکله، ...، وجود تابع پیوسته هیچ‌جا مشتق‌پذیر روی $\mathbb{R}$ ، سری‌های توانی و همگرایی یکنواخت آن‌ها، قضیه حد آبل، تابع گاما و قضیه مالرپ-بوهر. فضاهای توابع پیوسته: نرم سوپریمم، هم‌پیوستگی، قضیه آرزولا-آسکولی، جبر توابع، قضیه استون-ویراشتراس. سری‌های فوریه: معرفی سری‌های فوریه، ضرایب فوریه، نامساوی بسل، قضیه پارسوال، همگرایی سری‌های فوریه، قضیه فییر

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۵۰ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. B000AP5U28 Robert G. Bartle, Donald R. Sherbert, Introduction to Real Analysis, Wiley, 2011.
2. Vladimir Zorich, Mathematical Analysis II, Springer-Verlag, New York, 2004.
3. W. Rudin, Principals of Mathematical Analysis, McGraw Hill, 1976.



عنوان درس به فارسی:		توابع مختلط	
عنوان درس به انگلیسی:		Complex Functions	
دروس پیش نیاز:		آنالیز ریاضی ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۴		
تعداد ساعت:	۶۴		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

نظریه توابع مختلط بخش مهمی از ریاضیات محض، ریاضیات مهندسی و ریاضی فیزیک را تشکیل می دهد. هدف این درس آشنایی با این این نظریه از دیدگاه تئوری و ایجاد آمادگی برای مواجه شدن با مسایلی چون شارش گرما، نظریه پتانسیل، نظریه الکترومغناطیس، آیرودینامیک و... می باشد.

اهداف ویژه:

- (۱) آشنایی با توابع تحلیلی و نگاشت های همدیس
- (۲) آشنایی با انتگرال توابع مختلط و سری ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

دستگاه اعداد مختلط: دستگاه اعداد مختلط، اعمال جبری، قدرمطلق، مزدوج، نمایش قطبی اعداد مختلط، قضیه دموآور، ریشه های اعداد مختلط، ریشه های n ام واحد، صفحه توسعه یافته اعداد مختلط و نمایش کروی آن، مفاهیم توپولوژیک مانند متریک، همبندی، دنباله و سری توابع، و همگرایی یکنواخت.

توابع تحلیلی: حد و پیوستگی توابع، مشتق، معادلات کوشی-ریمان، شرایط لازم و کافی برای مشتق پذیری، توابع تحلیلی، توابع همساز، توابع مقدماتی، تابع نمایی، تابع لگاریتم، و توابع مثلثاتی.

انتگرال: تعریف خم و انتگرال روی خم، قضیه کوشی، فرمول انتگرال کوشی و کاربردهای آن، قضیه موررا، اصل ماکسیمم قدرمطلق، نابرابری کوشی، قضیه لیوویل، و قضیه اساسی جبر.

سری ها: سری ها در اعداد مختلط، سری های توانی، سری تیلر، سری لوران، اصل یگانگی، نقاط تکین منفرد، اصل آوند، قضیه روزه، و قضیه نگاشت باز.

مانده و انتگرال های حقیقی: مانده، محاسبه مانده در قطب، کاربرد مانده در محاسبه انتگرال های حقیقی، و سری ها.



نگاشت های همدیس: نگاشت های همدیس، نگاشت های خطی، معکوس، و دو خطی (موبیوس)، تابع نمایی، و نگاشت نیم صفحه بالایی به روی قرص باز واحد.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون میان ترم	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. م. حصارکی و م. پورنکی، توابع مختلط، انتشارات فاطمی، ۱۳۸۹
 ۲. ج. براون، ر. چرچیل، متغیرهای مختلط و کاربردهای آن، مترجم: امیر خسروی، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۰
 ۳. م. آر. اشپیگل، نظریه و مسایل متغیرهای مختلط، مترجم: علی اکبر عالم زاده، انتشارات آبیژ، ۱۳۸۶.
- 4-J. B. Conway, *Functions of One Complex Variable I*, Springer, 1995.



عنوان درس به فارسی:		جبر ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Algebra II	
نوع درس و واحد		جبر ۱	
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم نیاز:		تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:		۴	
تعداد ساعت:		۶۴	
اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

جبر ۲ دومین درس در جبر مجرد است که در آن دانشجویان با حساب در حوزه‌های صحیح و بعضی نتایج کلاسیک در مورد میدان‌ها و چندجمله‌یی‌های روی آنها آشنا می‌شوند. در این درس دانشجویان با مقدمات نظریه گالوا که نقشی مرکزی در ریاضیات مدرن دارد، آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه:

تجزیه در حوزه‌های صحیح، بررسی توسیع‌های میدان، قضایای گالوا و بررسی برخی مسائل کلاسیک مربوط به ترسیمات هندسی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- حوزه‌های اقلیدسی: تعریف و ارائه مثال‌هایی از حوزه‌های اقلیدسی مانند حلقه اعداد صحیح گاوسی، الگوریتم محاسبه بزرگترین مقسوم علیه مشترک در حوزه‌های اقلیدسی
- حوزه‌های ایده آل اصلی: مفهوم تجزیه و بخش پذیری به کمک ایده آل‌ها، اعداد اول و تحویل ناپذیر، تعریف حوزه‌های ایده آل اصلی، ارتباط حوزه‌های اقلیدسی و حوزه‌های ایده آل اصلی
- حوزه‌های تجزیه یکتا: مفهوم تجزیه در حوزه‌ی صحیح، تعریف حوزه‌های تجزیه و حوزه‌های تجزیه یکتا و ارتباط آنها با حوزه‌های اقلیدسی و حوزه‌های ایده آل اصلی، بزرگترین مقسوم علیه مشترک در حوزه‌های تجزیه یکتا و حوزه‌های ایده آل اصلی
- حلقه چندجمله‌یی‌ها: تعریف حلقه چندجمله‌یی‌های یک متغیره و چند متغیره روی یک حلقه مفروض، قضایای الگوریتم تقسیم و تجزیه برای چندجمله‌یی‌های یک متغیره، بررسی حوزه‌ی اقلیدسی بودن و حوزه‌ی تجزیه یکتا بودن حلقه چندجمله‌یی‌ها، بررسی محک‌های تحویل ناپذیری چندجمله‌یی‌ها
- نوتری بودن: تعریف حلقه‌های نوتری، قضیه‌ی پایه‌ی هیلبرت
- مفاهیم اولیه‌ی میدان: تعاریف اولیه‌ی مربوط به توسیع‌های میدانی، درجه‌ی توسیع، مشخصه‌ی میدان، توسیع‌های متناهی، قضیه‌ی کرونگر، توسیع‌های جبری، میدان بسته جبری، میدان شکافنده
- ساختمان‌های هندسی: ترسیم با خط کش و پرگار، ناممکن بودن تربیع دایره، تضعیف مکعب، تثلیث زاویه
- بستایی ریشه‌ها: تعریف بستایی ریشه یک چندجمله‌یی، توسیع‌های تفکیک پذیر، قضیه‌ی عنصر اولیه
- میدانهای متناهی: توصیف میدان‌های متناهی یا گالوا به عنوان میدان شکافنده چندجمله‌ایهای خاص، اثبات سادگی توسیع‌های متناهی میدان‌های متناهی
- آشنایی با نظریه گالوا: توسیع‌های نرمال، تعریف‌های اولیه نظریه‌ی گالوا، صورت قضیه اساسی نظریه گالوا، مثال‌ها و کاربردهای اولیه

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاه‌های معتبر دنیا



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر در طول نیمسال	۲۰ درصد
میان ترم	۳۰ درصد
آزمون های نهایی	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

6. D.S. Dummit, and R. M. Foote, Abstract algebra, Wiley, 2004
7. J. B. Fraleigh, A First Course in Abstract Algebra, 6th Edition, Addison-Wesley, 2002.
8. T. W. Hungerford, Abstract Algebra: An Introduction, SaunderColledge Pub., 1996.
9. I. N. Herstein, Abstract Algebra, Macmillan Company, 1989.
10. I. N. Stewart, Galois theory. CRC press, 2015.



عنوان درس به فارسی:		توپولوژی عمومی	
عنوان درس به انگلیسی:		General Topology	
دروس پیش نیاز:	آنالیز ریاضی ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۴	تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۶۴	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

توپولوژی شاخه‌ای از ریاضیات است که حاصل تلاش برای تعمیم مفهوم پیوستگی و مطالعه رده بیشتری از مجموعه‌ها با ابزار آنالیز ریاضی بدست آمده است. به زبان ساده، توپولوژی آنالیز ریاضی به زبان مجموعه‌هاست. تعریف‌ها و نتایج بدست آمده در این شاخه هم اکنون در بسیاری از شاخه‌های دیگر ریاضی و سایر علوم جزو ابزار بنیادین برای بیان و حل مساله می‌باشد. به همین دلیل آشنایی با این شاخه از ریاضی، سنگ بنای هر برنامه مدرن در آموزش ریاضی در سطح دانشگاهی می‌باشد.

اهداف ویژه: (۱) آشنایی فضاهای توپولوژیک (۲) آشنایی با برخی ناوردهای توپولوژیک (۳) معرفی قضایای متری سازی

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

تعریف توپولوژی و مثال‌های مختلف از فضای توپولوژیک. توابع پیوسته. همسان‌ریختی‌ها و ویژگی‌های توپولوژیک. پایه و زیرپایه برای توپولوژی. مقایسه توپولوژی‌ها. ساختن توپولوژی‌های جدید. توپولوژی زیرفضایی. توپولوژی حاصل ضربی (حاصل ضرب‌های متناهی و دلخواه). توپولوژی حاصل از پالای‌ها. توپولوژی خارج‌قسمتی. توپولوژی روی مجموعه توابع پیوسته. همبندی و همبندی موضعی. همبندی مسیری و همبندی مسیری موضعی. فشردگی. قضیه تیخونوف. فشردگی موضعی. فشردده‌سازی تک نقطه‌ای. اصول شمارایی. فضاهای شمارای نوع اول و نوع دوم. اصول جداسازی. معرفی اصول در راستای اثبات لم اوریسون و قضیه متری سازی اوریسون

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه مطالب اصلی در کلاس‌های درس. تفهیم و رفع اشکال در کلاس‌های حل تمرین. استفاده از رایانه در صورت وجود نرم افزارهای مناسب

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال ۷۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه های مجهز به نرم افزارهای شبیه ساز (لازم برای برخی جلسات)

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. J. R. Munkres, Topology: A First Course, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 2nd Edi., 2000.
2. V. Runde, A Taste of Topology, Springer, 2005.
3. S. Huggett, and D. Jordan, A Topological Aperitif, Springer, 2009
4. R. Engelking, General Topology, Translated from Polish by the author, Second Edition, Sigma Series in Pure Mathematics, Helderman Verlag, Berlin, 1989.



عنوان درس به فارسی:		نظریه مقدماتی اعداد	
عنوان درس به انگلیسی:		Elementary Number Theory	
دروس پیش نیاز:	جبر ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۴	تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۶۴	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: نظریه ی اعداد یکی از قدیمی ترین و غنی ترین شاخه های ریاضیات است. درس نظریه ی مقدماتی اعداد به عنوان اولین درس در این شاخه سعی دارد تا با پرهیز از پیش نیاز های فراوان، به توضیح مسایل کلاسیک نظریه ی اعداد بپردازد. این درس دانشجویان را برای درس های پیشرفته تر در شاخه ی نظریه ی اعداد و همچنین کاربردهای اولیه در رمز نگاری و نظریه کدگذاری آماده می کند.

اهداف ویژه: شناخت ساختار حسابی و جبری حلقه ی اعداد صحیح و حلقه ی $\mathbb{Z}_n$ ، توابع حسابی، قوانین تقابل مربعی، معادلات دیوفانتی، کاربردهایی در رمزنگاری

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

- بخش پذیری و تجزیه: بخش پذیری، الگوریتم تقسیم، اعداد اول، قضیه اساسی حساب، بزرگترین مقسوم علیه مشترک، نمایش خطی و الگوریتم اقلیدس، حل معادله های سیاله ی خطی، توزیع اعداد اول
- هم نهشتی: مفاهیم اولیه، دستگاه مانده هاو مخفف مانده ها، معرفی حلقه $\mathbb{Z}_n$ و گروه ضربی $\mathbb{Z}_n$ ، قضیه ی باقی مانده ی چینی، معادلات هم نهشتی خطی، لم هنسِل، معادله های هم نهشتی چند جمله ای
- هم نهشتی های خاص: قضایای ویلسون، فرما و اویلر، اعداد شبه اول، اعداد کارمایکل
- توابع حسابی: توابع ضربی: تابع فی اویلر، مجموع و تعداد مقسوم علیه ها، اعداد تام و اول های مرسن، ضرب دیریشله، تابع وارون موبیوس
- ساختار جبری حلقه $\mathbb{Z}_n$: مرتبه ی عنصر، ریشه های اولیه، وجود ریشه های اولیه، ساختار گروهی $\mathbb{Z}_n$
- مانده مربعی: مانده و نامانده ی مربعی، لم گاوس، قانون تقابل مربعی، نمادهای لژاندر و ژاکوبی و محاسبه ی آن ها
- کسره های مسلسل: کسره های مسلسل متناهی، کسره های مسلسل نامتناهی، مساله ی تقریب اعداد گنگ به کمک اعداد گویا، کسره های مسلسل تناوبی
- معادلات دیوفانتی: سه تایی های فیثاغورسی، نمایش اعداد صحیح به صورت مجموع مربع ها، نقاط گویای خم های درجه دو، معادلات پل
- کاربردها: کاربردها در رمز نگاری، رمزنگاری RSA، پروتکل دیفی هلمان و دیگر کاربردها در کدگذاری و علوم کامپیوتر

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاههای معتبر دنیا

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

ارزشیابی مستمر در طول نیم سال ۲۰ درصد میان ترم ۳۰ درصد آزمون های نهایی ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پروژکتور

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. K.H. Rosen, Rosen, Kenneth H. Elementary number theory, London, Pearson Education, 2011
2. D.M. Burton, Elementary number theory, McGraw-Hill Education, 2010
3. K. Ireland and M. Rosen, A Classical Introduction to Modern Number Theory, Springer-Verlag New York, 1990
4. I. Niven, H. S. Zuckerman, and H. L. Montgomery, An introduction to the theory of numbers. John Wiley & Sons, 1991



عنوان درس به فارسی:		مبانی آنالیز عددی	
عنوان درس به انگلیسی:		Basics of Numerical Analysis	
دروس پیش نیاز:	آنالیز ریاضی ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۴	تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۶۴	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: آنالیز عددی علم طراحی و تحلیل الگوریتم های عددی برای حل مسایلی چون یافتن بهترین تقریب، انتگرال گیری، مشتق گیری، حل دستگاه های معادلات خطی و غیر خطی، معادلات دیفرانسیل و ... است که این مسایل در بسیاری از رشته های علوم و مهندسی و حتی علوم انسانی مانند اقتصاد به وفور مطرح می شوند. در این درس هدف آشنایی با برخی از این الگوریتم ها و تحلیل آن ها می باشد.

اهداف ویژه:

- آشنایی دانشجویان با الگوریتم های عددی و درک ارتباط بین آنها و مسایل واقعی در علوم و مهندسی
- پیاده سازی روش های عددی با نرم افزارهای متداول ریاضی یا با استفاده از زبان های برنامه نویسی
- تحلیل روش های عددی از نظر خطا و آنالیز همگرایی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

سری تیلور و مروری بر مقدمات ریاضی: مفهوم O - بزرگ و O -کوچک، مقدمه ای بر نرم افزارهای ریاضی. خطاها و نمایش ممیز شناور: اثر خطا بر نتایج عددی، انتشار خطا، خطای حذف، محاسبات کامپیوتری در نمایش ممیز شناور. روش های عددی برای محاسبه ریشه توابع غیر خطی: شامل روش دوبرخشی، روش نیوتن، روش نابجایی و تحلیل همگرایی آن ها. قضیه نگاشت انقباضی، روش تکرار ساده و تحلیل همگرایی آن. درونیایی: درونیایی توسط چند جمله یی ها شامل درونیایی لاگرانژ، تفاضلات تقسیم شده نیوتن، خطای درونیایی، تخمین خطا، برونایی ریچاردسون. درونیایی هرمیت و اسپلین مکعبی و تحلیل خطای آن ها. مشتق گیری و انتگرال گیری عددی: روش های نیوتن کاتس شامل روش دوزنقه یی، سیمپسون، انتگرال گیری به روش گاوس، روش های انتگرال گیری از توابع شامل نقاط تکین، روش های نقطه میانی، رامبرگ و تحلیل خطای این روش ها. حل دستگاه های معادلات خطی: تجزیه LU بدون محور گیری و با محورگیری جزئی. تجزیه چولسکی برای ماتریس های متقارن و معین مثبت.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال. در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات. **ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):**

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۲۰ درصد آزمون میان ترم ۳۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- D. Kincaid and W. Cheney, *Numerical Analysis*, Cole Publishing Company, 1990.

۲. ا. بابلیان، مبانی آنالیز عددی، انتشارات فاطمی، چاپ اول، ۱۳۹۲.

۳. ا. بابلیان، آنالیز عددی ۱، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ ششم، ۱۳۹۰.

۴. ا. کرایه چیان، آنالیز عددی ۱، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ چهارم، ۱۳۹۰.



عنوان درس به فارسی:		بهبینه سازی خطی ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Linear Optimization I	
دروس پیش نیاز:		آنالیز ریاضی ۱ + جبر خطی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۴		
تعداد ساعت:	۶۴		
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی: بهینه سازی یکی از شاخه های مهم ریاضیات کاربردی است که به ارتباط هایی بین ریاضیات، اقتصاد و صنعت منجر می شود. در این درس به مساله ماکزیمم (مینیمم) کردن سود (هزینه)، و بهینه سازی خطی در فضاهای متناهی بعد، پرداخته می شود.

اهداف ویژه:

- آشنایی دانشجویان با بهینه سازی خطی در فضاهای متناهی بعد، شامل: مدل سازی و کاربردهای آن، حل مدل ها، دوگان، تفسیرهای هندسی، جبری و اقتصادی.
 - درک برخی کاربردهای آنالیز و جبر خطی در دیگر شاخه های ریاضیات و درک ارتباط های بین ریاضیات، اقتصاد و صنعت
- نکته:** هدف اصلی از ارائه این درس در محتوای ریاضی آن نهفته است، و لذا توصیه می شود مدرس به هیچ وجه از محتوای نظری آن شامل اثبات های ریاضی و ارائه مفاهیم دقیق و بنیادی این شاخه کم ننماید.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر بهینه سازی، انواع مسایل بهینه سازی، اهمیت و کاربرد آنها در مدل سازی: چگونگی تبدیل مسایل واقعی به مسایل بهینه سازی ریاضی، حل هندسی مسایل بهینه سازی خطی (LP)، مفهوم POS(requirements space)، پوسته خطی، پوسته محدب و پوسته آفین و ارتباط آنها با LP ها، مفهوم بعد، مجموعه های محدب، چند وجهی ها، ابر صفحه ها، نیم فضا، اشعه، توابع محدب و خواص و اهمیت آنها در بهینه سازی خطی، مفهوم و خواص نقاط راسی و جهت های دورشونده (راسی) چند وجهی ها و نحوه به دست آوردن آنها، قضیه نمایش و کاربردهای آن، شرایط لازم و کافی وجود جواب بهینه (نتایج قضیه نمایش)، الگوریتم سیمپلکس: معیارهای بهینگی، بیکرانگی، واردشوندگی و خارج شوندگی متغیرها، حل مثال های عددی با الگوریتم سیمپلکس (به صورت دستی و برنامه نویسی)، تفسیر الگوریتم سیمپلکس از سه دیدگاه جبری، هندسی و اقتصادی، وجود جواب های بهینه دگرین و نحوه به دست آوردن آنها، تباهیدگی، همگرایی الگوریتم سیمپلکس در غیاب تباهیدگی، قضیه نمایش دگرین: لم فارکاس و قضیه گردن، شرایط بهینگی KKT (اثبات قضیه KKT و تعبیر هندسی آن)، مفهوم دوگان، طریقه نوشتن دوگان یک LP، قضایای دوگان: ضعیف، قوی، قضیه مکمل زائد ضعیف، قضیه اساسی دو آلتی، قضیه مکمل زائد قوی، کاربردهای دوگان و شرایط مکمل زائد ضعیف، روش سیمپلکس دوگان، محاسبه جواب های بهینه دوگان از روی جواب بهینه اولیه، تحلیل حساسیت، تعبیر اقتصادی دوگان و جواب های بهینه دوگان، قیمت های سایه یی، حل دستگاه ها و ارتباط آن با بهینه سازی خطی، ارتباط بین تباهیدگی و دگرینگی اولیه و دوگان، پایداری و استواری.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس های حل تمرین های مناسب در طول نیم سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط های این درس با سایر شاخه های ریاضیات.



ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۲۰ درصد	فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال
۳۰ درصد	آزمون میانترم
۵۰ درصد:	آزمون پایان نیم‌سال

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1- M. S. Bazaraa, J. J. Jarvis, and H. D. Sherali, Linear Programming and Network Flows, Wiley, 2006.

2-K. G. Murty, Linear Programming, Wiley, 1983.

3- D. Bertsimas, and J. N. Tsitsiklis, Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997



عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه ریاضی		عنوان درس به انگلیسی: Mathematics Library	
نوع درس و واحد		مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	
☐ پایه ☒ نظری		دروس پیش نیاز:	
☐ تخصصی ☐ عملی		دروس هم نیاز:	
☐ اختیاری ☒ نظری-عملی		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه ☐		۳۲	تعداد ساعت:

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی: الگوریتم‌های عددی به کمک یک نرم‌افزار، ضروری است که دانشجو با برخی نرم‌افزارهای ریاضی آشنا شود تا هم‌زمان به کمک نرم‌افزار مورد نظر پیاده‌سازی‌های عددی را انجام دهد و علاوه بر این بتواند از توابع آماده در نرم‌افزار مورد نظر استفاده کرده و نتایج عددی بدست آمده از الگوریتم‌های جدید را با نتایج عددی این توابع مقایسه کند.

اهداف ویژه:

(۱) آشنایی با الگوریتم‌نویسی در نرم‌افزارهای ریاضی و مقایسه نتایج عددی با توابع آماده در نرم‌افزارها.
(۲) در این درس دانشجو موظف است با مشورت استاد درس یک مساله محاسباتی حتی الامکان کاربردی در صنعت و علوم مهندسی را تعیین کرده و به کمک آموزه‌های مربوط به الگوریتم‌نویسی آن را پیاده‌سازی کند و با دیگر الگوریتم‌های موجود مقایسه کند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

معرفی اجمالی انواع نرم‌افزارهای ریاضی: از قبیل نرم‌افزارهای محاسباتی مثل MATLAB، MAPLE، MATHEMATICA و همچنین نرم‌افزارهای مربوط به بهینه سازی از قبیل GAMS یا سایر نرم‌افزارهای مشابه. مقایسه نرم‌افزارها و جایگاه استفاده از آن‌ها.
نحوه محاسبات کامپیوتری: حساب ممیز شناور، محاسبات با دقت معمولی و مضاعف، زمان محاسبه.
تعریف مسایل خوش وضع و بد وضع: (خصوصاً در مورد محاسبات ماتریسی) و تاثیر آن بر نتایج الگوریتم‌های محاسباتی. معرفی الگوریتم‌های محاسباتی در جبر خطی عددی و نحوه برآورد خطای جواب در صورت امکان.
معرفی انواع روش‌های محاسباتی: برای حل مسایلی از قبیل محاسبات ماتریسی، حل معادلات دیفرانسیل عددی و مشتقات جزئی، انتگرال‌گیری‌های عددی یگانه و چندگانه، تقریب توابع و الگوریتم‌های آماده در نرم‌افزارهای مختلف و چگونگی استفاده از آن‌ها.
معرفی روش‌های محاسباتی برای مسایل بهینه‌سازی: از قبیل روش سیمپلکس برای برنامه‌ریزی خطی و برخی الگوریتم‌ها برای بهینه‌سازی غیرخطی و مقایسه الگوریتم‌های گفته شده با الگوریتم‌های آماده نرم‌افزارهای بهینه‌سازی.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

تدریس مفاهیم در جلسات اصلی درس و برگزاری کلاس‌های حل تمرین‌های مناسب در طول نیم‌سال.
در صورت لزوم، استفاده از نرم‌افزارهای مناسب و آشنا کردن دانشجویان با برخی از ارتباط‌های این درس با سایر شاخه‌های ریاضیات.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادهی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۵۰ درصد
آزمون میان‌ترم	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: رایانه، پروژکتور، قلم نوری و تخته.

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- [1] G. H. Golub and C. F. Van Loan, Matrix Computations, Johns Hopkins University Press, 4th edition, 2013.
- [2] S.R. Otto and J.P. Denier, An Introduction to Programming and Numerical Methods in MATLAB, Springer, 2005.
- [3] W. P. Petersen and P. Arbenz, Introduction to Parallel Computing, Oxford Uni. Press, 1st edition, 2004.



عنوان درس به فارسی:		احتمال 2	
عنوان درس به انگلیسی:		Probability II	
دروس پیش نیاز:		احتمال 1	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:	4		
تعداد ساعت:	64		
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی □ آزمایشگاه □ سمینار □ کارگاه □ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس دومین درس پایه ای در احتمال است که متغیرهای تصادفی چند متغیره گسسته و پیوسته را مورد بررسی کامل قرار می دهد.

اهداف ویژه:

آشنایی با متغیرهای تصادفی چند متغیره گسسته و پیوسته، توزیع های شرطی، توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی و قضایای حدی احتمالی

پ) مباحث یا سرفصل ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)

- توزیع های توام: متغیرهای تصادفی چند متغیره، متغیرهای تصادفی گسسته چند متغیره و توزیع چند جمله ای ها، متغیرهای تصادفی پیوسته چند متغیره و توزیع نرمال دو متغیره، کوواریانس، ضریب همبستگی و نامساوی کشی-شوارتز
- توزیع های شرطی: توزیع های شرطی گسسته، توزیع های شرطی پیوسته، کاربرد توزیع های شرطی، امید ریاضی شرطی و کاربردهای آن شامل امید کل و پیش بینی، واریانس شرطی، متغیرهای تصادفی مستقل
- توزیع توابعی از متغیرهای تصادفی: تبدیل متغیرهای تصادفی: روش تابع توزیع، روش تغییر متغیرها (دو یا چند متغیره)، توزیع های t , F , روش تابع مولد گشتاور. آماره های ترتیبی، تابع توزیع یک آماره ترتیبی، تابع توزیع توأم دو یا چند آماره ترتیبی، تابع توزیع برد نمونه، میانه و توابع دیگر
- قضایای حدی: همگرایی در توزیع شامل شرایط خاص و قضیه پیوستگی، همگرایی در میانگین از درجه دوم، همگرایی در احتمال، همگرایی در توزیع، روابط بین همگرایی ها، قضیه اسلاتسکی، قانون ضعیف اعداد بزرگ و قضیه خینچین، قضیه حد مرکزی و روش دلتا

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از مسایل و مراجع متفاوت در دانشگاه های معتبر دنیا

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	50 درصد
آزمون پایان نیم سال	50 درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (3 تا 5 مورد را ذکر نمایید)

۱. ع. ب. حقیقی، ا. پارسیان، س. م. ص. الوندی، س. ن. ا. ا. کرمانی، ع. کرمانی، آشنایی با احتمال و نظریه توزیع ها، جلد دوم، چاپ اول، 1393. انتشارات علمی پارسیان.
۲. قهرمانی، سعید، احتمال، ترجمه شاهکار، چاپ اول 1380، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۳. راس، ش، مبانی احتمال، ترجمه احمد پارسیان-علی همدانی، ویرایش هشتم، چاپ دوم 1389، انتشارات شیخ بهایی.



عنوان درس به فارسی: آمار ریاضی ۱		عنوان درس به انگلیسی: Mathematical Statistics I	
نوع درس و واحد		احتمال ۲	
☐ پایه	☒ نظری	-	
☐ تخصصی	☐ عملی	۳	
☒ اختیاری	☐ نظری-عملی	۴۸	
رساله / پایان نامه		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس اولین درس پایه ای استنباط به شیوه پارامتری از جنبه برآوردیابی نقطه ای است.

اهداف ویژه:

آشنایی با اصول و روش های مختلف برآوردیابی نقطه ای پارامتری، شامل روش های گشتاوری، درستنمایی ماکزیمم، حداقل مربعات و همچنین روش های برآوردیابی مبتنی بر بسندگی و کامل بودن شامل برآوردهای ناریب با کمترین واریانس

(پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مقدمات استنباط پارامتری: تعریف استنباط و استنباط پارامتری، انواع استنباط پارامتری، نمونه و آماره، تعریف درستنمایی، اصل درستنمایی، بسندگی و بسندگی مینیمال،
- برآورد ماکزیمم درستنمایی: انواع حالت های حل مساله ماکزیمم درستنمایی، پایایی و توزیع حدی برآوردگر ماکزیمم درستنمایی
- قضایای اساسی کلاسیک: کامل بودن، قضیه بهادر، قضیه باسو، خانواده توزیع های نمایی، برآوردهای ناریب با کمترین واریانس، نامساوی کرامر رانو

(ت) راهنمای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزار R برای حل عددی مسائل

(ث) راهنمای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور

(چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

۱. مبانی آمار ریاضی: تألیف احمد پارسیان، ویرایش سوم، چاپ اول، ۱۳۸۹، ناشر مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
۲. مود، آ.م.، گری بیل، ف.آ.، بوسز، د.س.، مقدمه ای بر احتمال و آمار، ترجمه علی مشکانی، ناشر دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۹



عنوان درس به فارسی:		آمار ریاضی ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Mathematical Statistics II	
دروس پیش نیاز:		آمار ریاضی ۱	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس دومین درس پایه ای استنباط به شیوه پارامتری از جنبه برآوردیابی فاصله ای و آزمون فرض است.

اهداف ویژه:

آشنایی با اصول و روش های مختلف برآوردیابی فاصله ای پارامتری و همچنین روش های آزمون فرض شامل پرتوان ترین آزمون ها، پرتوان ترین آزمون های یکنواخت و آزمون های نسبت درستنمایی

پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- برآورد فاصله ای: روش های کمیت محوری و عمومی، راهکار دوم روش عمومی برای فواصل اطمینان پارامترهای توزیع های گسسته، فاصله اطمینان بادمهای برابر، کوتاهترین فاصله اطمینان، فواصل اطمینان مجانبی بخصوص براساس توزیع مجانبی برآوردگر ماکزیمم درستنمایی، نواحی اطمینان، فواصل اطمینان توابعی از پارامترها از روی نواحی اطمینان
- آزمون فرض ها: تعاریف و مفاهیم، خطاهای آزمون، فرض ساده و مرکب، تابع توان، آزمون نسبت درستنمایی، توزیع مجانبی آماره درستنمایی، آزمون فرض های هم زمان و راهکارهای مختلف براساس پی مقدار، پرتوانترین آزمونها و پرتوان ترین آزمون های یکنواخت: تعاریف و مفاهیم، پرتوان ترین آزمون، پرتوانترین آزمون یکنواخت.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزار R برای حل عددی مسائل

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
- ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال
- ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی: (۳ تا ۵ مورد را ذکر نمایید)

۱. مبانی آمار ریاضی: تألیف احمد پارسیان، ویرایش سوم، چاپ اول، ۱۳۸۹، ناشر مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
۲. مود، آ.م.، گری بیل، ف. آ.، بوسز، د. س.، مقدمه ای بر احتمال و آمار، ترجمه علی مشکانی، ناشر دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۹



عنوان درس به فارسی:		فرآیندهای تصادفی 1	
عنوان درس به انگلیسی:		Stochastic Processes I	
دروس پیش نیاز:	احتمال 1	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	-	☐ پایه ☐ نظری	
تعداد واحد:	3	☐ تخصصی ☐ اختیاری	
تعداد ساعت:	48	☐ نظری-عملی ☐ رساله / پایان نامه	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: می تواند بنا به نظر استاد با پروژه جایگزین شود
هدف کلی:

در این درس اصول پایه ای و نظری فرایندهای تصادفی تدریس می شود.

اهداف ویژه:

هدف این درس آشنائی دانشجویان با انواع فرآیندهای تصادفی، مؤلفه ها و خواص مهم آنها در حد مقدماتی می باشد. به علاوه انتظار می رود دانشجویان در برآورد پارامترها و شبیه سازی برخی فرآیندهای مقدماتی و پرکاربرد نظیر زنجیرهای مارکف آشنائی لازم را کسب نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)

- زنجیرهای مارکف: تابع انتقال، توزیع اولیه، زمانهای اصاب، ماتریس انتقال، وضعیتهای گذرا و بازگشتی، احتمالات جذب، زنجیرهای زاد و مرگ، زنجیرهای شاخه ای و صف بندی، تجزیه فضای مکان، مسأله بحث بازیکن
- توزیعهای ایستا: خواص توزیعهای ایستا، زنجیر زادومرگ، زنجیرهای ساده نشدنی، وضعیتهای بازگشتی مثبت و بازگشتی پوچ، متوسط تعداد دفعات ملاقات از یک وضعیت بازگشتی، اشاره ای به روشهای مونت کارلو، برآورد ماتریس تغییر وضعیت، برآورد توزیع ایستا
- فرآیندهای جهشی محض مارکف: خواص فرآیندهای جهشی محض، کاربردهای فرآیندهای جهشی محض در فرآیندهای زاد و مرگ و صف بندی
- فرآیندهای پواسن: معرفی فرآیند، ویژگیهای فرآیند، ارتباط با توزیع نمائی، زمانهای ورود، زمانهای بین ورود، فرایند پواسن همگن و نا همگن و انواع دیگر فرایند پواسن
- فرایند مارکف زمان پیوسته و بررسی برخی از آنها از جمله حرکت براونی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: مطرح کردن مثال های واقعی در مراجع و کتاب های متفاوت

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال 50 درصد آزمون پایان نیم سال 50 درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- Pierre Bremaud Markov Chains, Gibbs fields, Monte Carlo Simulation and Queues, Springer, New York, 1999.
- N. Bhat, K. Miller, *Elements of Applied Stochastic Processes*, 3rd ed., John Wiley and Sons, 2002.
- P. G. Hoel, S. C. Port, and C. J. Stone, *Introduction to Stochastic Processes*, Houghton Mifflin Company, 1972.
- S. Karlin, H. M. Taylor, *An Introduction to Stochastic Modeling*, Academic Press, 1994.
- Sheldon M. Ross, *Introduction to Probability Models*, Academic Press, 2014.



عنوان درس به فارسی:		روشهای نمونه گیری ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Sampling methods I	
دروس پیش نیاز:		روش های آماری	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ عملی ☐ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: می تواند بنا به نظر استاد با پروژه جایگزین شود

هدف کلی:

آشنایی با فرآیند روش شناسی آمار گیری، استنباط آماری برای جوامع متناهی، طراحی روش های نمونه گیری تصادفی ساده و طبقه ای

اهداف ویژه:

آشنا کردن دانشجویان با طراحی آمارگیری های نمونه ای و برآورد پارامترهای جامعه، آشنایی با خطاهای نمونه گیری و غیر نمونه گیری شیوه های کاهش آن

پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مفاهیم اولیه نمونه گیری، شیوه های نمونه گیری خاص احتمالاتی (صید و بازصید، نمونه گیری وارون، برآورد در زیر جامعه) و غیر احتمالاتی (گلوله برفی، ضمنی، خط ثابت و ...)
- نمونه گیری تصادفی ساده با جایگذاری و بدون جایگذاری، برآورد میانگین، مجموع کل و نسبت، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، فواصل اطمینان.
- نمونه گیری با احتمال متغیر با جایگذاری و بدون جایگذاری
- نمونه گیری با طبقه بندی، برآورد پارامترها، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها، مقایسه با نمونه گیری تصادفی ساده
- برآورد حجم نمونه در نمونه گیری تصادفی ساده، برآورد حجم نمونه و تخصیص نمونه در نمونه گیری با طبقه بندی (تخصیص متناسب، تخصیص بهینه و به طور خاص تخصیص نیمن).

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: پروژه محور

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- عمیدی، علی، نظریه نمونه گیری و کاربردهای آن، چاپ سوم، ۱۳۸۴، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- ۲- مقدمه ای بر بررسی نمونه ای، ترجمه ناصر رضا ارقامی، ناهید سنجرى فارسى پور، ابوالقاسم بزرگ نیا، چاپ چهارم ۱۳۸۴، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.



عنوان درس به فارسی:		روشهای نمونه گیری ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Sampling methods II	
دروس پیش نیاز:		روشهای نمونه گیری ۱	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

ادامه مباحث روش های نمونه گیری ۱

اهداف ویژه:

آشنایی با طرحهای نمونه گیری پیچیده تر و توانایی بکار گیری متغیرهای کمکی در طرح نمونه گیری

پ) مباحث یا سرفصلها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- نمونه گیری خوشه ای یک مرحله ای و دو مرحله ای، برآورد پارامترهای جامعه، محاسبه و برآورد واریانس برآوردگرها.
- نمونه گیری سیستماتیک خطی، دوری، اصلاح شده در جامعه با روند خطی، برآورد پارامترهای جامعه، برآورد واریانس برآوردگرها، نمونه گیری سیستماتیک با شروع تصادفی چندگانه.
- شیوه های نمونه گیری ترکیبی: نمونه گیری خوشه ای با احتمال متغیر متناسب با سایز خوشه، نمونه گیری خوشه ای داخل طبقه بندی و طبقه بندی داخل خوشه ای
- برآوردگرهای نسبتی، ضربی و رگرسیونی، محاسبه و تقریب اریبی، محاسبه و تقریب مجموع مربعات خطا، برآوردگر هارتلی راس، نمونه گیری مضاعف.

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: پروژه محور

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۵۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۵۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. عمیدی، علی، نظریه نمونه گیری و کاربردهای آن، چاپ سوم، ۱۳۸۴، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۲. مقدمه ای بر بررسی نمونه ای، ترجمه ناصر رضا ارقامی، ناهید سنجرى فارسى پور، ابوالقاسم بزرگ نیا، چاپ چهارم ۱۳۸۴، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۱۳۷۹



عنوان درس به فارسی:		رگرسیون ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Regression I	
دروس پیش نیاز:		روش های آماری + جبر خطی	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز):		سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☒ موارد دیگر:	
هدف کلی:			

این درس در حوزه روش های استنباط پارامتری و درسی بسیار کاربردی است که بخصوص در اقتصادسنجی، علوم کامپیوتر و آمار حیاتی بسیار کاربرد دارد.

اهداف ویژه:

در این درس مفاهیم اساسی و پایه ای مدل های خطی در قالب رگرسیون خطی ساده و چندگانه معرفی میشود

ب) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- رگرسیون خطی با یک متغیر پیشگو: روابط بین متغیرها، نمودار پراکنش، مدل های رگرسیونی، برآورد نقطه ای میانگین شرطی متغیر پاسخ، مانده ها، برآورد واریانس جمله خطا، روش ماکزیمم درست نمایی، رگرسیون گذرنده از مبدا (بدون عرض از مبدا)
- استنباط در مدل های رگرسیونی خطی با یک متغیر پیشگو: استنباط درباره عرض از مبدا و شیب خط رگرسیونی، استنباط در باره شیب خط رگرسیونی برازش شده بدون عرض از مبدا، فاصله اطمینان برای میانگین متغیر پاسخ، فاصله پیش بینی برای یک مقدار جدید متغیر پاسخ، استنباط درباره واریانس خطاها، تحلیل واریانس، آزمون خطی کلی، تحلیل همبستگی
- روش های تشخیصی و عیب یابی مدل رگرسیون خطی ساده: بررسی صحت فرض های مدل رگرسیون خطی، بررسی نموداری مانده ها، مشاهدات دور افتاده، آزمون های فرض بر اساس مانده ها، آزمون عدم برازش مدل خطی (آزمون فرض خطی بودن)، معیارهای توصیفی، تبدیلات ثابت سازی واریانس خطاها
- مدل های رگرسیونی خطی چندگانه: برآورد حداقل مربعات پارامترهای مدل رگرسیون خطی با دو متغیر پیشگو، بیان مدل رگرسیون خطی چندگانه با نماد ماتریسی، استنباط در خصوص پارامترهای مدل رگرسیون خطی چندگانه، تحلیل واریانس در رگرسیون خطی چندگانه، آزمون فرض خطی کلی، عیب یابی در مدل رگرسیون خطی چندگانه، معیارهای توصیفی سنجش کیفیت برازش مدل های رگرسیونی چندگانه، مدل رگرسیون چند جمله ای، مدل رگرسیون با اثرات متقابل
- تحلیل همبستگی: همبستگی های جزئی، روش های کلاسیک انتخاب متغیرها (روش های پیشرو و پسرو)، رگرسیون گام به گام

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

در این درس مثال های عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک نرم افزار آماری صورت میگیرد.

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- افتخاری مهابادی، سمانه، امینی، مرتضی، پارسیان، احمد و زمانی، حسین. (۱۳۹۷) تحلیل رگرسیون خطی با R. انتشارات علمی پارسیان.

2- D. C. Montgomery, E. A. Peck and G. G. Vining, Introduction to Linear Regression Analysis, third Ed. John Wiley, 2001.



عنوان درس به فارسی:		روش های ناپارامتری	
عنوان درس به انگلیسی:		Nonparametric Methods	
دروس پیش نیاز:	احتمال ۲	پایه ☐ نظری ☒	نوع درس و واحد
دروس هم نیاز:		تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:	۳	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

این درس بر روشهای استاندارد ناپارامتری که برای تجزیه و تحلیل داده ها مناسب هستند تمرکز خواهد کرد. مفاهیم و روشهای "یک نمونه ای"، "دو نمونه ای"، "نمونه های جفتی"، آزمونهای یک راهه "و" آزمونهای دو راهه "پوشش داده خواهند شد. آزمونهایی برای عدم وجود استقلال و نیکویی برازش مورد بحث قرار خواهند گرفت. اثبات ها در حداقل نگه داشته می شود و از ارایه اثبات های طولانی و پیچیده پرهیز می شود.

اهداف ویژه:

مفاهیم این درس دانشجو را قادر خواهد ساخت تا برای حل یک مسأله آماری داده شده از روشهای ناپارامتری استفاده کند.

ب) مباحث یا سرفصل ها:

- مقدمه: نقاط ضعف و نقاط قوت روشهای ناپارامتری -آماره های ترتیبی -توزیع مجانبی آماره های ترتیبی -برآورد فاصله های اطمینان برای چندکهای جامعه -فاصله های تحمل برای توزیعها -پوششها.
- آزمونهای یک نمونه ای: آزمون درباره میانه و دیگر چندکها -آزمون علامت -آزمون ویلکاکسون -آزمونهای مبتنی بر گردشها.
- آزمونهای دو نمونه ای: آزمون گردش والد -ولفویتز -آزمون دو نمونه ای کلموگروف -اسمیرنوف -آزمون میانه -آزمون من ویتنی.
- نسبت k -نمونه ای: آزمون آنالیز واریانس یک راهه کروسکال -والیس -آزمون مربع کای برای k آزمونهای آزمون فریدمن، آزمون مک نمار
- معیارهای پیوند برای نمونه های دو متغیری: تعریف معیارهای پیوند دو جامعه -ضریب همبستگی اسپیرمن، ضریب همبستگی کندال -ضریب همبستگی لامدا، نسبت بخت ها
- آزمون های نیکویی برازش: آزمون های کالموگورف-اسمیرنوف، کرامر-وان میز، شاپیرو-ویلک، آزمون های نیکویی برازش مبتنی بر آنتروپی
- اشاره به مباحث ویژه: رگرسیون ناپارامتری، آزمون های جایگشتی و روش های بوت استرپ

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از فرایند آموزشی دارای ساخت و از پیش تعیین شده منطبق بر طرح

درس، پرهیز از ارایه اثبات های طولانی و پیچیده و استفاده موردی از نرم افزارهای مرتبط

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: امکانات استاندارد کلاس درسی و سایت کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱- آمار ناپارامتری، دکتر جواد بهبودیان چاپ دانشگاه شیراز ۱۳۸۵

2. P. Sprent and N. C. Smeeton, Applied Nonparametric Statistical Methods, 3rd Edition, 2001.
3. M. Hollander and D. A. Wolfe, Nonparametric Statistical Methods, 1999.
4. J. D. Gibbons, S. Chakraborti, Nonparametric Statistical Inference, 4th Edition, 2003.



عنوان درس به فارسی:		سری‌های زمانی 1		
عنوان درس به انگلیسی:		Time Series I		
دروس پیش‌نیاز:		فرایندهای تصادفی 1		
دروس هم‌نیاز:		-		
تعداد واحد:	3			
تعداد ساعت:	48			
نوع درس و واحد				
☐ نظری	☐ پایه			
☐ عملی	☐ تخصصی			
☐ نظری-عملی	☒ اختیاری			
رساله / پایان‌نامه				

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:
هدف کلی:

در این درس از اصول نظری فرایندهای تصادفی برای برازش مدل‌های سری زمانی به داده‌های زمانی استفاده می‌شود. این شیوه‌ها در پیش‌بینی‌های مربوط به بازارهای مالی کاربرد گسترده‌ای دارد.

اهداف ویژه:

آشنایی با مفهوم سری‌های زمانی بصورت نظری و کاربردی و تشخیص انواع پرکاربرد از سریهای زمانی نظیر مدل‌های ARMA و ویژگیهای مهم آنها باشند. به علاوه انتظار می‌رود دانشجویان در مدل‌بندی و شبیه‌سازی برخی سریهای زمانی مهم آشنائی لازم را کسب نمایند.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (8 تا 12 مورد را ذکر نمایید)

- مثال‌هایی از سری‌های زمانی، اهداف تحلیل سری‌های زمانی، مدل‌های دارای روند و مؤلفه فصلی و روشهای برآورد و حذف آنها، عملگرهای پس‌رو و تفاضلی کردن
- مدل‌های ایستا تعاریف اولیه مانند تابع خود کوواریانس، خودهمبستگی، خودهمبستگی جزئی، توابع خود کوواریانس و خود همبستگی نمونه‌ای، آزمونهای گوناگون برای تصادفی و نرمال بودن و وارونپذیری
- برآورد (causal) از مدل‌های خطی، مدل‌های سببی ARMA دنباله‌های متغیرهای تصادفی، معرفی کلاس میانگین و توابع خود کوواریانس و خود همبستگی مدل‌های ایستا، مدل‌های ARMA با استفاده از برآوردهای اولیه
- پیش‌بینی مدل‌های سریهای زمانی ایستا با استفاده از الگوریتمهای داربین-لوینسون و نوآورها، تجزیه والد
- مدل‌های SARMA و بررسی پیش‌بینی آنها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: پروژه محور

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال 50 درصد آزمون پایان نیم‌سال 50 درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. P. J. Brockwell, and R. A. Davis, Introduction to Time Series and Forecasting, 2nd edition, Springer-Verlag, 2002.
2. J. D. Cryer, and K. S. Chan, Time Series Analysis: With Applications in R, 2nd Ed., Springer, 2011.
3. C. Chatfield, The Analysis of Time Series: An Introduction, 6th edition, London, Chapman and Hall, 1996.
(ترجمه: مقدمه‌ای بر تحلیل سریهای زمانی)
4. R. H. Shumway, D. S. Stoffer, Time Series Analysis and Its Applications: With R Examples, 2nd Ed., Springer, 2006.



عنوان درس به فارسی:		طرح آزمایش ها ۱	
عنوان درس به انگلیسی:		Design of experiments I	
دروس پیش نیاز:		رگرسیون ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:		۳	
تعداد ساعت:		۴۸	
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ عملی ☐ تخصصی			
☐ نظری-عملی ☒ اختیاری			
رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس برخی طرح‌های پایه‌ای و ملزومات آن‌ها معرفی و مقایسه می‌شوند. همچنین روش تحلیل داده‌ها متناسب با هر یک از این طرح‌ها پوشش داده می‌شود.

اهداف ویژه:

در این درس برخی طرح‌های پایه‌ای معرفی و برای آزمایش‌هایی با یک یا چند عامل پوشش داده می‌شوند. روش تحلیل داده‌ها متناسب با هر یک از این طرح‌ها نیز پوشش داده می‌شود. این طرح‌ها در قالب مدل‌های خطی معرفی می‌شوند. با معرفی هر یک از این طرح‌ها روش تحلیل داده‌های حاصل از اجرای آن‌ها بر اساس مدل‌های خطی متناسب با طرح، که شامل موارد زیر است، پوشش داده می‌شود:

مدل طرح، مجموع توان‌های دوم و جدول آنالیز واریانس، برآوردگرهای حداقل مربعات پارامترهای مدل، آزمون فرض پارامترها، مقابله‌ها و آزمون‌های زوجی.

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

- مبانی و مفاهیم اصولی طرح آزمایش‌ها، کاربرد طراحی و تحلیل آزمایش‌ها در زمینه‌های مختلف
- آزمایشات مقایسه‌ای ساده شامل آزمون فرض مقایسه میانگین و واریانس یک جامعه و چند جامعه و مقایسات زوجی
- طرح تک‌عاملی
- طرح بلوک‌بندی تصادفی، طرح مربع لاتین و مربع لاتین یونانی، طرح بلوک‌های ناکامل متعادل
- طرح‌های دو یا چندعاملی، تعیین حجم نمونه در طرح‌های عاملی، بلوک‌بندی در طرح‌های عاملی

ت- راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

پروژه‌محور و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R، SAS یا Design- Expert

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۶۰ درصد
- آزمون پایان نیم‌سال ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 9th Ed., John Wiley, 2017.



عنوان درس به فارسی:		طرح آزمایش ها ۲	
عنوان درس به انگلیسی:		Design of experiments II	
دروس پیش نیاز:		طرح آزمایش ها ۱	
دروس هم نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
☐ پایه ☐ نظری			
☐ تخصصی ☐ عملی			
☐ اختیاری ☐ نظری-عملی			
☐ رساله / پایان نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس ادامه مطالب مربوط به درس طرح آزمایش های یک تدریس می شود.

اهداف ویژه:

در این درس با طرح های آزمایشی پیچیده تر با بیش از یک عامل معرفی و روش ساخت و تحلیل داده ها متناسب با هر یک از این آزمایش ها در طرح های کاملاً تصادفی و بلوکی پوشش داده می شود. همچنین طرح های با هدف غربالگری و کسری معرفی می شوند. این آزمایش ها در قالب مدل های خطی با اثرات ثابت و تصادفی معرفی می شوند.

پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- طرح های عاملی 2^k بدون تکرار و با تکرار
- بلوک بندی در طرح های عاملی 2^k
- طرح های عاملی مخلوط کردن با بلوک در طرح های 2^k
- مخلوط شدن جزئی و کامل در طرح های عاملی 2^k
- طرح های عاملی کسری 2^k
- طرح های عاملی 3^k
- طرح های عاملی مخلوط کردن با بلوک در طرح های 3^k
- طرح های عاملی کسری 3^k
- طرح های عاملی کرت های خرد شده
- طرح های آشیانه ای
- تحلیل کواریانس
- طرح های رویه پاسخ

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

پروژه محور و استفاده از یکی از نرم افزارهای R، SAS یا Design- Expert

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۶۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور و آزمایشگاه کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

D. C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 9th Ed., John Wiley, 2017.



عنوان درس به فارسی:		تحلیل چند متغیره آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Statistical multivariate analysis	
دروس پیش نیاز:		آمار ریاضی ۲	
دروس هم نیاز:		-	
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری	☒	پایه	
عملی	☐	تخصصی	
نظری-عملی	☐	اختیاری	
رساله / پایان نامه		☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: پروژه هدف کلی:

در این درس روش های چندمتغیره آماری شامل توزیع های چندمتغیره و روش های طبقه بندی و خوشه بندی تدریس می شود.

اهداف ویژه:

آشنایی با توزیع های چند متغیره، یادگیری شیوه های طبقه بندی و خوشه بندی بر اساس داده های چند متغیره و استنباط براساس توزیع نرمال چندمتغیره

پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- آشنایی با مفاهیم چند متغیره: متغیرهای تصادفی چند متغیره، مقدمات جبر خطی، توزیع نرمال چند متغیره: تابع درستنمایی و برآوردگرهای حداکثر درستنمایی، استنباط در خصوص بردارهای میانگین، مدل رگرسیون خطی چند متغیره
- تحلیل مولفه های اصلی
- ممیزی و طبقه بندی: تحلیل ممیزی خطی و درجه دوم
- خوشه بندی: روش K-میانگین، K-میانه و خوشه بندی سلسله مراتبی
- سایر مطالب در روش های چند متغیره آماری: یک یا چند مورد از موارد زیر: تحلیل عاملی، توزیع ویشارت، تحلیل همبستگی های کانونی، مقیاس بندی چند بعدی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزار R

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- تحلیل آماری چند متغیره کاربردی، تالیف ریچارد آ. جانسون و دین دبلیو. ویچرن _ ترجمه دکتر حسینعلی نیرومند، دانشگاه فردوسی مشهد.

2- Izenman, A. J. (2008). Modern multivariate statistical techniques. *Regression, classification and manifold learning*, 10, 978-0.



عنوان درس به فارسی:		تحلیل داده‌های گسسته	
عنوان درس به انگلیسی:		Categorical Data Analysis	
دروس پیش‌نیاز:		رگرسیون ۱	
دروس هم‌نیاز:			
تعداد واحد:	۳		
تعداد ساعت:	۴۸		
نوع درس و واحد			
نظری	پایه		
عملی	تخصصی		
نظری-عملی	اختیاری		
رساله / پایان‌نامه			

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☒ موارد دیگر:

هدف کلی:

در این درس روش‌های تحلیل داده‌های رسته‌ای، روش‌های استنباط پارامتری و ناپارامتری برای جداول توافقی و مدل‌های خطی برای داده‌های رسته‌ای تدریس می‌شود.

اهداف ویژه:

آشنایی و کسب مهارت در تحلیل داده‌های رسته‌ای، توانایی استفاده از روش‌های آماری سنتی شامل آزمون‌های خی دو، آزمون‌های دقیق برای نمونه‌های کوچک و اندازه پیوند و تعبیر آنها برای داده‌های رسته‌ای، توانایی کاربرد و بررسی نیکویی برازش مدل‌های خطی تعمیم یافته شامل رگرسیون لوژستیک، مدل‌های لگ خطی، رگرسیون پواسن .

پ) مباحث یا سرفصل‌ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- مرور کلی: توزیع‌ها و طرح‌های نمونه‌گیری برای داده‌های گسسته
- روش‌های استنباط آماری شامل آزمون فرض و ساختن فاصله اطمینان برای پارامترهای توزیع‌های گسسته، روش والد، نمره و نسبت درست‌نمایی
- توصیف جداول توافقی دوطرفه، سه طرفه و بالاتر و بررسی تعاریف و مفاهیم به کار رفته در جدول‌های توافقی همچون تفاضل نسبت‌ها، نسبت بخت‌ها، آزمون استقلال، استنباط دقیق برای نمونه‌های کوچک، چگونگی تحلیل صفر ساختاری و روش دلتا. و .
- توصیف کلی مدل‌های خطی تعمیم یافته و روش ماکسیمم درست‌نمایی و روش‌های ارزیابی نیکویی برازش برای این مدل‌ها.
- رگرسیون لوژستیک، استفاده از توابع ربط گوناگون برای داده‌های با پاسخ دودویی و رویکرد متغیر پنهان.
- مدل‌های نرخ خطر و رگرسیون پواسن.
- مدل‌های لگ خطی و معیارهای پیوند.
- مدل‌های لجیت برای پاسخ‌های اسمی و ترتیبی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

پروژه‌محور و استفاده از یکی از نرم‌افزارهای R یا Python

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۵۰ درصد آزمون پایان نیم‌سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: تخته سیاه، وایت بورد، ویدئو پرژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- 1- A. Agresti, An Introduction to Categorical Data Analysis, Wiley, New York, 2018 (3rd Edition).
- 2- A. Agresti, Categorical data analysis, Wiley, New York, 2013 (3rd Edition).
- 3- E. B. Anderson, Discrete Statistical Models with Social Science Applications, Amsterdam: North Holland, 1980.
- 4- Y. M. M. Bishop, S. E. Fienberg, and P. W. Holland, Discrete Multivariate Analysis, Cambridge, MA: MIT Press, 1975.



عنوان درس به فارسی:		یادگیری آماری مقدماتی	
عنوان درس به انگلیسی:		Introduction to Statistical Learning	
دروس پیش نیاز:	رگرسیون ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☒ موارد دیگر:

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم اولیه یادگیری آماری و مدل های آماری نوین مورد نیاز برای این امر. از آنجایی که بیشتر این مدل ها مرتبط با مدل های رگرسیونی هستند، دانشجویان نیاز دارند که با مدل های رگرسیونی آشنایی اولیه را داشته باشند. بمنظور آمادگی دانشجویان برای آشنایی با مفاهیم جدید، در ابتدای درس هم مروری بر مفاهیم مهم و پایه ای رگرسیون خواهد شد.

اهداف ویژه:

آشنایی اولیه با موضوع یادگیری آماری - مدل های آماری نوین مورد نیاز در یادگیری آماری - مروری کلی بر ایده های اصلی این مدل های آماری (بدون بررسی دقیق تئوری) - مروری کلی بر الگوریتم های مورد استفاده برای بکارگیری درست و بهینه یک مدل آماری - آشنایی با چگونگی استفاده از نرم افزار R برای بکارگیری این مدل ها

ب) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

- چگونگی اندازه گیری خطای پیش بینی: تعادل بین اریبی و واریانس - خطای برازش مدل در مقابل خطای کلی مدل
- ضروریات مدل های خطی رگرسیونی و تعمیم های آن
- انتخاب متغیر در مدل خطی رگرسیونی: مروری بر روش های منظم سازی
- مدل های رگرسیونی غیر خطی: هموار سازی و اسپلین
- رگرسیون درختی و رویکردهای جمعی: جمعی رده بندی (Bagging) - درخت های تصادفی - تقویتی (Boosting)
- روش های رده بندی: روش های ناپارامتری (درخت رده بندی، K نزدیک ترین همسایه ها) - ماشین بردار پشتیبان
- روش های ارزیابی مدل های رده بندی
- روش های کاهش بعد (یادگیری ناراهنماییده): خوشه بندی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از نرم افزار R

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: آزمایشگاه کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. An Introduction to Statistical Learning with Application in R, by Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie and Robert Tibshirani (2013). New York: Springer. Available online at: <http://faculty.marshall.usc.edu/gareth-james/ISL/>
2. The Elements of Statistical Learning, Data Mining, Inference, and Prediction. by Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Jerome Friedman (2017). 2nd Edition. New York: Springer. Available online at: https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/printings/ESLII_print12_toc.pdf
3. Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. Daniel T Larose and Chantal D Larose (2014). 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc.



عنوان درس به فارسی:		محاسبات آماری	
عنوان درس به انگلیسی:		Computational methods for Statistics	
دروس پیش نیاز:	طرح آزمایش ها ۱	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☒ موارد دیگر:

هدف کلی:

اصول استفاده از نرم افزارهای برنامه نویسی برای تمامی تحلیل های آماری که در سایر دروس رشته آمار تدریس می شود در این درس آموزش داده می شود.

اهداف ویژه:

آشنایی و کسب مهارت در استفاده از یک یا چند نرم افزار آماری مبتنی بر برنامه نویسی، آشنایی مقدماتی با شیوه های تولید داده تصادفی و شبیه سازی، وارد کردن، ویرایش، کدگذاری، استخراج و به طور کلی کار با داده ها، استفاده از نرم افزار برای انواع شیوه های استنباط پارامتری و آزمون های ناپارامتری، استفاده از نرم افزار برای تحلیل های رگرسیون خطی و خطی تعمیم یافته، سری زمانی، تحلیل واریانس و کواریانس، داده کاوی مقدماتی، داده های رشته ای و سایر زمینه ها.

پ) مباحث یا سرفصل ها: (۸ تا ۱۲ مورد را ذکر نمایید)

استفاده از یکی از نرم افزارهای برنامه نویسی آماری همچون R, SAS, Matlab, python برای تحلیل پروژه های مختلف (ترجیحا واقعی) براساس مطالب زیر:

- معرفی نرم افزار: کد نویسی، ورود، خروج و محاسبات انواع object، ساختار داده ها
- گرافیک و رسم نمودارها و توابع در نرم افزار
- برنامه نویسی: اندیس گذاری، تعریف حلقه، عبارات شرطی، منطقی و عملیات تکراری، تابع نویسی
- آمار توصیفی: پالایش و پیش پردازش داده ها، رسم نمودارها و جداول در تحلیل تک متغیره، نمودارهای چندبعدی، جداول توافقی و معیارهای پیوند
- استنباط آماری: آزمون های فرض و فواصل اطمینان تک نمونه ای برای میانگین، واریانس و نسبت، استنباط دو نمونه ای مستقل، آزمون جفتی، آزمون های ناپارامتری، آزمون استقلال و نیکویی برازش
- رگرسیون خطی چندگانه: برازش مدل، متغیرهای توضیحی کمی و کیفی، اثرات متقابل، پیش بینی، استنباط آماری، بررسی تشخیصی و درمانی، روش های گام به گام
- تحلیل آزمایش های طراحی شده، تحلیل واریانس و کوواریانس
- مدل های خطی تعمیم یافته: رگرسیون لوژستیک، مدل لگ خطی، رگرسیون پواسن
- تحلیل سری زمانی: رسم نمودار سری زمانی، آزمون مانایی، مدل سازی
- شبیه سازی و روش های مونت کارلو
- نوشتن و بهینه سازی تابع در دستنمایی انواع مدلها، یافتن برآوردگر ماکسیمم درستنمایی، ماتریس اطلاع فیشر، ماتریس کوواریانس برآوردگرها

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: در این درس مثالهای عددی برای هر قسمت ارائه و محاسبات با حداقل یک

نرم افزار آماری گفته شده صورت می گیرد.

ت) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

۵۰ درصد

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال

۵۰ درصد

آزمون پایان نیم سال



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: وایت برد، ویدئو پرژکتور، سایت کامپیوتری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. W. N. Venables, D. M. Smith and the R Core Team (2021) An Introduction to R, Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics Version 4.0.4 (2021-02-15)
2. Matloff, N. (2011). The Art of R Programming: A Tour of Statistical Software Design, William
3. K. Kleinman, and N. J. Horton, SAS and R: Data Management, Statistical Analysis, and Graphics, Chapman & Hall/CRC, 2010.
4. M. G. Marasinghe, and W. J. Kennedy, SAS for Data Analysis: Intermediate Statistical Methods, Springer-Verlag, 2008.
5. D. B. Wright, and K. London, Modern Regression Techniques Using R: a Practical Guide, Sage Publications Inc., 2009.



عنوان درس به فارسی:		مبانی علم اقتصاد	
عنوان درس به انگلیسی:		Fundamentals of Economics	
دروس پیش نیاز:	بدون پیش نیاز	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	تخصصی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:	۴۸	اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		رساله / پایان نامه ☐	

نوع آموزش تکمیلی عملی (در صورت نیاز): سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

هدف کلی:

از آن جا که یکی از زمینه های کاربردی گسترده ی روش های آماری در مسایل اقتصادی است و با توجه به اهمیت و پایه ای بودن درک مفاهیم اقتصادی در اصول مدیریتی و حرفه ای این درس از دروس پایه و مهم رشته آمار به حساب می آید.

اهداف ویژه:

آشنایی دانشجویان با مفاهیم اولیه ی علم اقتصاد، آموزش مبانی مصرف، تولید و مدل های تعادلی در اقتصاد، آشنایی با سیاست های پولی، مالی و بانک مرکزی، شناسایی چالش های اصلی اقتصاد مانند تورم و بیکاری.

پ) مباحث یا سرفصل ها:

- علم اقتصاد و نظام اقتصادی
- رفتار مصرف کننده و مسئله ی تقاضا در اقتصاد
- رفتار تولید کننده و مسئله ی عرضه در اقتصاد
- تعادل عرضه و تقاضا و تعیین قیمت در بازارهای مختلف
- جایگاه دولت در اقتصاد
- اجزای تشکیل دهنده ی تولید ناخالص داخلی
- تقاضای کل و سیاست های مالی
- پول، بانک مرکزی و سیاست های پولی
- تورم و سطح عمومی قیمت ها
- اشتغال و سیاست های مقابله با بیکاری
- جایگاه رشد و توسعه ی اقتصادی

ن) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف: استفاده از منابع به روز

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال
- ۵۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال
- ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: ملزومات استاندارد کلاس درس و ویدیو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

- ۱- عبدالله دادگر و تیمور رحمانی، مبانی و اصول علم اقتصاد: کلیاتی از اقتصاد برای همه، نشر بوستان کتاب، چاپ هفدهم، ۱۳۹۷
- ۲- باقر قدیری اصلی، کلیات علم اقتصاد: فشرده تحلیل هایی از اقتصاد خرد و کلان، نشر سپهر، ۱۳۹۱
- ۳- مهدی تقوی و عبدالله کوثری، مبانی علم اقتصاد، انتشارات کوثر، چاپ دوازدهم ۱۳۹۳

