



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

## ریاضیات و کاربردها

Mathematics and Applications

مقطع کارشناسی پیوسته



گروه علوم پایه

پیشنهادی دانشگاه صنعتی امیرکبیر



پایه نهم

نام رشته: ریاضیات و کاربردها

عنوان گرایش: -

گروه: علوم پایه

دوره تحصیلی: کارشناسی پیوسته

کارگروه تخصصی: علوم ریاضی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۱۱/۱۲

برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی پیوسته رشته ریاضیات و کاربردها، در جلسه شماره ۱۵۳ تاریخ ۱۳۹۹/۱۱/۱۲ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب برنامه درسی یاد شده وارد دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنجیان  
دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی





دانشگاه صنعتی امیر کبیر  
(پلی تکنیک تهران)

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی ریاضیات و کاربردها

### مقدمه:

دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر دانشگاه صنعتی امیر کبیر با نزدیک به ۳۰ سال سابقه در آموزش و پژوهش در حوزه ریاضیات، در راستای تحقق برنامه راهبردی آموزش دانشگاه صنعتی امیر کبیر و با استناد به رویه "اصلاح ساختار و برنامه های آموزشی کارشناسی" اقدام به بازنگری برنامه کارشناسی ریاضیات و کاربردها نمود. این رشته با ارائه درک مناسبی از ریاضیات بنیادین و کاربردهای صنعتی آن و تحلیل و تجزیه روشهای حل مساله به کمک ابزارهای ریاضی، زمینه پوییش در حوزه های مرتبط با صنعت و کاربرد را فراهم می نماید و می تواند زبان مشترکی برای کلیه رشته های صنعتی باشد. به علاوه در این رشته به عاشقان ریاضیات در انجام پژوهشهای بنیادین خدمات علمی و پژوهشی مناسب ارائه می دهد.

### اهداف و توانمندی ها

۱



اهداف کارشناسی رشته ریاضیات و کاربردها به شرح زیر است:

- ۱- تربیت نیروهای مناسب جهت انجام پژوهش در زمینه های بنیادین ریاضیات
- ۲- تقویت پشتوانه ریاضی جهت ایجاد پل ارتباطی بین ریاضیات و سایر علوم مهندسی
- ۳- ایجاد تخصص جهت مدل سازی پدیده های دنیای طبیعی به زبان ریاضی
- ۴- شناسایی استعداد های ریاضی و پرورش آنها
- ۵- طراحی و تحلیل الگوریتم های کامپیوتری در حل مدل های ریاضی
- ۶- انتقال مفاهیم و نحوه آموزش ریاضی

این رشته در راستای تقویت بنیه علمی دانشجویی کشور نسبت به ایجاد توانمندی های زیر در دانشجویان مبادرت خواهد ورزید:

- ۱- توانایی حل مسایل ریاضی
- ۲- توانایی بهره برداری از مفاهیم محض ریاضیات
- ۳- توانایی تجزیه و تحلیل مسایل ریاضی
- ۴- توانایی مدل سازی مسایل صنعتی
- ۵- توانایی ساخت الگوریتم ها و کدهای کاربردی
- ۶- توانایی برقراری پل ارتباطی با صنعت



ارتباط توانایی های فارغ التحصیلان به اهداف برنامه آموزشی

توانمندیاها							
توانایی برقراری پل ارتباطی با صنعت	توانایی ساخت الگوریتم ها و کدهای کاربردی	توانایی مدلسازی مسایل صنعتی	توانایی تجزیه و تحلیل مسایل ریاضی	توانایی بهره برداری از مفاهیم محض ریاضیات	توانایی حل مسایل ریاضی		
			*	*	*	تربیت نیروهای مناسب جهت انجام پژوهش در زمینه های بنیادین ریاضیات	<b>اهداف برنامه آموزشی</b>
*	*	*			*	تقویت پشتوانه ریاضی جهت ایجاد پل ارتباطی بین ریاضیات و سایر علوم مهندسی	
*			*		*	ایجاد تخصص جهت مدلسازی پدیده های دنیای	



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

						طبیعی به زبان ریاضی
		*	*	*	*	شناسایی استعدادهای ریاضی و پرورش آنها
*	*				*	طراحی و تحلیل الگوریتم های کامپیوتری در حل مدلهای ریاضی
		*	*		*	انتقال مفاهیم و نحوه آموزش ریاضی



برنامه دوره کارشناسی ریاضیات و کاربردها شامل ۱۳۲ واحد درسی است (دانشجویانی که ۲۲ واحد عمومی بگذرانند با ۱۳۴ واحد فارغ التحصیل می شوند). و دانشجو پس از گذراندن این تعداد واحد به شرح جدول ذیل فارغ التحصیل کارشناسی ریاضیات و کاربردها خواهد شد:

مجموعه کلی دروس برنامه کارشناسی ریاضیات و کاربردها

دروس اختیاری ریاضیات و کاربردها یا کهاد			دروس اساسی ریاضیات و کاربردها			
به صورت بسته ها از رشته های دیگر دانشگاه	به صورت تعدادی درس		عنوان	تخصصی	پایه	عمومی
	در رشته	آزاد				
	۱۵	۱۵	ریاضیات و کاربردها (بدون کهاد)			
		۳۰	کهاد آمار			
		۳۰	کهاد علوم کامپیوتر			
		۳۰	کهاد مهندسی صنایع	۶۱	۲۱	۲۲
		۳۰	کهاد مهندسی مکانیک			
		۳۰	کهاد فیزیک			
۱۵		۱۵	ریاضیات و کاربردها با یک بسته			



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

تبصره ۱: دانشکده مجری می تواند برای پرورش استعداد های درخشان در دانشکده و تقویت بنیه علمی دانشجویان و تشویق و آماده سازی ایشان برای المپیادهای دانشجویی، نسبت به تعریف یک یا دو بسته ۱۵ واحدی از دروس مورد نیاز اقدام نماید و پس از تصویب این بسته ها در شورای آموزشی دانشکده، دانشجویان علاقمند می توانند به جای ۳۰ واحد اختیاری از این بسته یا بسته های ۱۵ واحدی استفاده نمایند.





نگاشت اهداف و توانمندی ها و دروس دوره:

درس های ارائه شده در این دوره نگرش مناسبی به دانشجو می دهد که ارتباط بین ریاضیات بیادین و کاربردی را درک کند. فهم این ارتباط کمک می کند که دانشجو بتواند با تعبیر مناسب از درجه سختی مسائل واقعی ، روش های مناسبی را برای آن ها ارائه دهد.

ارتباط دروس به توانایی های فارغ التحصیلان

توانمندیها							
توانایی برقراری پل ارتباطی با صنعت	توانایی ساخت الگوریتم ها و کدهای کاربردی	توانایی مدلسازی مسائل صنعتی	توانایی تجزیه و تحلیل مسائل ریاضی	توانایی بهره برداری از مفاهیم محض ریاضیات	توانایی حل مسائل ریاضی	دروس	
*		*	*		*	ریاضی عمومی (۱)	دروس پایه
*		*	*		*	ریاضی عمومی (۲)	
*		*	*		*	معادلات دیفرانسیل	
*	*	*				مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	
*		*				فیزیک عمومی (۱)	
*						روش تحقیق و گزارش نویسی	
*		*				مبانی اقتصاد	
*		*				فیزیک عمومی (۲)	
*		*				اصول حسابداری و هزینه یابی	
*		*				اصول مدیریت	
*		*				آزمایشگاه فیزیک عمومی (۱)	
*	*	*				کارگاه کامپیوتر (۱)	
			*	*	*	مبانی علوم ریاضی	دروس



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

*		*	*	*	*	مبانی ماتریس ها و جبر خطی
			*	*	*	مبانی آنالیز ریاضی
*	*	*	*	*	*	مبانی آنالیز عددی
*	*	*	*	*	*	مبانی احتمال
*		*	*	*	*	مبانی جبر
*	*	*	*	*	*	مبانی ترکیبیات
*	*	*	*	*	*	بهبودسازی خطی
*			*	*	*	آنالیز ریاضی
*	*	*	*			برنامه سازی پیشرفته
*	*	*	*			ساختمان داده ها و الگوریتم ها
*	*	*	*	*	*	احتمال ۱
			*	*	*	توپولوژی عمومی
*		*	*	*	*	مبانی سیستم های دینامیکی
*		*	*	*	*	معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
*		*	*	*	*	آنالیز عددی
*	*	*	*	*	*	بهبودسازی غیرخطی
*		*	*	*	*	توابع مختلط
*	*	*	*	*	*	ترکیبیات و کاربردها
*	*	*	*	*	*	نظریه گراف و کاربردها
*		*	*	*	*	جبر خطی عددی
*		*	*	*	*	فرآیندهای تصادفی ۱
*		*	*	*	*	سری های زمانی ۱
*	*	*			*	نرم افزارهای ریاضی
*		*	*	*	*	مباحثی در ریاضیات و کاربردها
*		*		*	*	نظریه کد گذاری**

۹۰



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

*	*		*	*	*	مبانی هندسه**
			*	*	*	مبانی منطق و نظریه مجموعه‌ها**
*	*	*	*	*	*	جبر
*	*	*				شبیه‌سازی کامپیوتر
*	*	*				هوش مصنوعی
	*	*	*	*	*	نظریه مقدماتی اعداد
	*		*	*	*	هندسه جبری مقدماتی
*		*	*	*	*	حل عددی معادلات دیفرانسیل
*		*	*	*	*	هندسه دیفرانسیل موضعی
			*	*	*	توپولوژی جبری مقدماتی
		*	*	*	*	بهینه‌سازی ترکیبیاتی و آنالیز شبکه‌ها
*	*	*				پایگاه داده‌ها
*	*	*	*	*	*	روش‌های آماری
*	*	*	*	*	*	پروژه
*		*				کارآموزی ۱
					*	تاریخ ریاضیات
			*	*	*	آموزش ریاضیات
			*	*	*	منطق
*		*				مبانی کارآفرینی
*						زبان تخصصی
*		*	*	*	*	هندسه منیفلد مقدماتی
			*	*	*	ریاضی عمومی (۳)
			*	*	*	فلسفه علم (ریاضیات)
			*	*	*	منطق‌های غیر کلاسیک



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

*	*	*				دروس کهاد (کهاد آمار، کهاد علوم کامپیوتر، کهاد مهندسی صنایع، کهاد فیزیک، کهاد مهندسی مکانیک)
---	---	---	--	--	--	--



## فصل دوم

# جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۱)- عنوان و مشخصات کلی دروس عمومی

ردیف	گرایش	عنوان	تعداد واحد	نظری	عملی	جمع
۱	مبانی نظری اسلام (۵)	اندیشه اسلامی ۱ (مبدأ و معاد)	۲	۳۲	-	۳۲
		اندیشه اسلامی ۲ (ثبوت و امامت)	۲	۳۲	-	۳۲
		انسان در اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
۲	اخلاق در اسلام(۵۵)	حقوق اجتماعی و سیاسی در اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
		فلسفه اخلاق (با تکیه بر مباحث تربیتی)	۲	۳۲	-	۳۲
		اخلاق اساسی (مبانی و مفاهیم)	۲	۳۲	-	۳۲
		آیین زندگی (اخلاق کاربردی)	۲	۳۲	-	۳۲
		عرفان عملی در اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
۳	انقلاب اسلامی (۵۵)	اخلاق مهندسی	۲	۳۲	-	۳۲
		انقلاب اسلامی ایران	۲	۳۲	-	۳۲
		آشنایی با قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران	۲	۳۲	-	۳۲
۴	تاریخ و تمدن اسلامی (۵۵)	اندیشه سیاسی امام خمینی «ره»	۲	۳۲	-	۳۲
		تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی	۲	۳۲	-	۳۲
		تاریخ تحلیلی صدر اسلام	۲	۳۲	-	۳۲
۵	آشنایی با منابع اسلامی (۵۵)	تاریخ امامت	۲	۳۲	-	۳۲
		تفسیر موضوعی قرآن	۲	۳۲	-	۳۲
۶	-	تفسیر موضوعی نهج البلاغه	۲	۳۲	-	۳۲
		زبان فارسی	۳	۴۸	-	۴۸
۷	-	زبان انگلیسی ۱	۱	۱۶	-	۱۶
۸	-	زبان انگلیسی ۲	۲	۳۲	-	۳۲
۹	-	تربیت بدنی ۱	۱	-	۳۲	۳۲
۱۰	-	تربیت بدنی ۲	۱	-	۳۲	۳۲
۱۱	-	دانش خانواده و جمعیت	۲	۳۲	-	۳۲



جدول (۲)- عنوان و مشخصات کلی دروس پایه

پیش نیاز	تعداد ساعات		نوع واحد			تعداد واحد	عنوان درس	ردیف
	عملی	نظری	نظری - عملی	عملی	نظری			
		۴۸			X	۳	ریاضی عمومی (۱)	۱
ریاضی عمومی (۱)		۴۸			X	۳	ریاضی عمومی (۲)	۲
هم نیاز با ریاضی عمومی (۲)		۴۸			X	۳	معادلات دیفرانسیل	۳
		۴۸			X	۳	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	۴
		۴۸			X	۳	فیزیک عمومی (۱)	۵
		۴۸			X	۳	مبانی اقتصاد *	۶
فیزیک عمومی (۱)		۴۸			X	۳	فیزیک عمومی (۲) *	۷
		۴۸			X	۳	اصول حسابداری و هزینه یابی *	۸
		۴۸			X	۳	اصول مدیریت *	۹



**کارشناسی-ریاضیات و کاربردها**

گذراندن ۶۰ واحد		۳۲			X	۲	روش تحقیق و گزارش نویسی	۱۰
	۳۲			X		۱	کارگاه کامپیوتر (۱)**	۱۱
هم‌نیاز فیزیک عمومی (۱)	۳۲			X		۱	آزمایشگاه فیزیک عمومی (۱)**	۱۲

یک درس از میان دروس پایه یک ستاره دار و یک درس از میان دروس پایه دو ستاره دار، اجباری است. جمعا ۲۱ واحد از جدول دروس پایه باید اخذ شود.





جدول (۳)- عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی	
۱	مبانی علوم ریاضی	۳	X			۴۸		ریاضی عمومی (۱)
۲	مبانی ماتریس ها و جبر خطی	۳	X			۴۸		مبانی علوم ریاضی
۳	مبانی آنالیز ریاضی	۳	X			۴۸		ریاضی عمومی (۱)، مبانی علوم ریاضی
۴	مبانی آنالیز عددی	۳	X			۴۸		ریاضی عمومی (۲)
۵	مبانی احتمال	۳	X			۴۸		ریاضی عمومی (۱)
۶	مبانی جبر	۳	X			۴۸		مبانی علوم ریاضی
۷	مبانی ترکیبیات	۳	X			۴۸		هم نیاز با مبانی علوم ریاضی
۸	بهینه سازی خطی	۳	X			۴۸		مبانی ماتریس ها و جبر خطی
۹	آنالیز ریاضی	۳	X			۴۸		مبانی آنالیز ریاضی
۱۰	برنامه سازی پیشرفته	۳+۱			X	۴۸	۳۲	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی
۱۱	ساختمان داده ها و الگوریتم ها	۴	X			۶۴		برنامه سازی پیشرفته



کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

مبانی احتمال	۴۸		X	۳	احتمال ۱	۱۲
مبانی آنالیز ریاضی	۴۸		X	۳	توپولوژی عمومی	۱۳
مبانی آنالیز ریاضی	۴۸		X	۳	مبانی سیستم‌های دینامیکی	۱۴
معادلات دیفرانسیل، مبانی آنالیز ریاضی	۴۸		X	۳	معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی	۱۵
مبانی آنالیز عددی	۴۸		X	۳	آنالیز عددی	۱۶
بهینه‌سازی خطی	۴۸		X	۳	بهینه‌سازی غیرخطی	۱۷
مبانی آنالیز ریاضی	۴۸		X	۳	توابع مختلط	۱۸
مبانی ترکیبیات	۴۸		X	۳	ترکیبیات و کاربردها *	۱۹
مبانی ترکیبیات	۴۸		X	۳	نظریه گراف و کاربردها *	۲۰
مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی	۴۸		X	۳	جبر خطی عددی *	۲۱
احتمال ۱	۴۸		X	۳	فرآیندهای تصادفی ۱ *	۲۲
احتمال ۱	۴۸		X	۳	سری‌های زمانی ۱ *	۲۳
-	۴۸		X	۳	نرم‌افزارهای ریاضی *	۲۴
-	۴۸		X	۳	مباحثی در ریاضیات و کاربردها *	۲۵

دو درس از میان دروس تخصصی ستاره دار اجباری است. حداقل ۶۱ واحد از جدول دروس تخصصی باید اخذ شود.



جدول (۴)- عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری

پیش نیاز	تعداد ساعات		نوع واحد			تعداد واحد	عنوان درس	ردیف
	عملی	نظری	نظری - عملی	عملی	نظری			
مبانی جبر یا مبانی ماتریس ها و جبر خطی		۴۸			X	۳	نظریه کدگذاری	۱
مبانی علوم ریاضی		۴۸			X	۳	مبانی هندسه	۲
مبانی علوم ریاضی		۴۸			X	۳	مبانی منطق و نظریه مجموعه‌ها	۳
مبانی جبر		۴۸			X	۳	جبر	۴
مبانی احتمال		۴۸			X	۳	شبیه‌سازی کامپیوتری	۵
ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، مبانی احتمال	۳۲	۴۸	X			۱+۳	هوش مصنوعی	۶
مبانی علوم ریاضی		۴۸			X	۳	نظریه مقدماتی اعداد	۷
مبانی جبر، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی		۴۸			X	۳	هندسه جبری مقدماتی	۸
مبانی آنالیز عددی معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی		۴۸			X	۳	حل عددی معادلات دیفرانسیل	۹
مبانی آنالیز ریاضی		۴۸			X	۳	هندسه دیفرانسیل موضعی	۱۰
مبانی جبر، توپولوژی عمومی		۴۸			X	۳	توپولوژی جبری مقدماتی	۱۱



کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

بهبینه سازی خطی		۴۸			X	۳	بهبینه سازی ترکیباتی و آنالیز شبکه ها	۱۲
ساختمان داده ها و الگوریتم ها	۳۲	۴۸	X			۱+۳	پایگاه داده ها	۱۳
احتمال ۱		۴۸			X	۳	روش های آماری	۱۴
روش تحقیق و گزارش نویسی و گذراندن ۹۰ واحد	۹۶			X		۳	پروژه	۱۵
روش تحقیق و گزارش نویسی و گذراندن ۹۰ واحد	۱۲۸			X		۲	کارآموزی ۱	۱۶
ندارد		۴۸			X	۳	تاریخ ریاضیات	۱۷
ندارد		۴۸			X	۳	آموزش ریاضیات	۱۸
مبانی ترکیبیات، مبانی منطق و نظریه مجموعه ها		۴۸			X	۳	منطق	۱۹
ندارد		۳۲			X	۲	مبانی کارآفرینی	۲۰
ندارد		۴۸			X	۳	زبان تخصصی	۲۱
مبانی آنالیز ریاضی، توپولوژی عمومی		۴۸			X	۳	هندسه مینفلد مقدماتی	۲۲
ریاضی عمومی (۲)، مبانی ماتریس ها و جبر خطی		۴۸			X	۳	ریاضی عمومی (۳)	۲۳
ندارد		۴۸			X	۳	فلسفه علم (ریاضیات)	۲۴
مبانی منطق و نظریه مجموعه ها		۴۸			X	۳	منطق های غیر کلاسیک	۲۵



جمعاً ۳۰ واحد از دروس اختیاری باید اخذ شود که علاوه بر دروس جدول فوق می تواند شامل ۱- درسهای اخذ نشده از دروس پایه یا تخصصی ، ۲-دروس تحصیلات تکمیلی، ۳-دروس از سایر دانشکده ها (بسته های ۱۵ واحدی))، ۴- کهد های ۳۰ واحدی از سایر رشته ها باشد.



دروس کهاد آمار برای رشته ریاضیات و کاربردها

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیش نیاز	توضیحات
۱	احتمال (۲)	۳	احتمال (۱)	گذراندن ۹ واحد الزامی است.
۲	روش های آماری	۳	احتمال (۱)	
۳	فرآیندهای تصادفی ۱	۳	احتمال (۱)	
۴	سری های زمانی ۱	۳	احتمال (۱)	گذراندن ۲۱ واحد به صورت انتخابی است.
۵	شبیه سازی کامپیوتری	۳	مبانی احتمال	
۶	آمار ریاضی (برآوردیابی)	۳	احتمال (۲)	
۷	آمار ریاضی (آزمون فرض)	۳	آمار ریاضی (برآوردیابی)	
۸	روش های نمونه گیری (۱)	۳	آمار ریاضی (برآوردیابی)	
۹	رگرسیون ۱	۳	احتمال (۲)، مبانی ماتریس ها و جبر خطی	
۱۰	طرح و تجزیه آزمایشهای ۱	۳	احتمال (۲)	
۱۱	طرح و تجزیه آزمایشهای ۲	۳	طرح و تجزیه آزمایش های ۱	



	روش های نمونه گیری ۱	۳	روش های نمونه گیری ۲	۱۲
	احتمال ۱	۳	سیستم های صفی و مدل های کارایی	۱۳
	احتمال ۱	۳	مبانی نظریه اطلاع و کاربردها	۱۴
	ندارد	۳	مقدمه ای بر داده کاوی	۱۵



دروس کهد علوم کامپیوتر برای رشته ریاضیات و کاربردها

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	مبانی نظریه محاسبه	۳	مبانی علوم ریاضی
۲	نظریه محاسبه	۳	مبانی نظریه محاسبه
۳	طراحی و تحلیل الگوریتمها	۳	ساختمان داده‌ها و الگوریتمها
۴	پایگاه داده‌ها	۳+۱	ساختمان داده‌ها و الگوریتمها
۵	هوش مصنوعی	۳+۱	ساختمان داده‌ها و الگوریتمها، مبانی احتمال
۶	شبیه‌سازی کامپیوتر	۳	مبانی احتمال
۷	اصول سیستم های عامل	۴	ساختمان داده‌ها و الگوریتمها
۸	اصول سیستمهای کامپیوتری	۴	برنامه سازی پیشرفته
۹	شبکه های کامپیوتری	۳	اصول سیستمهای کامپیوتری
۱۰	اصول طراحی نرم افزار	۳+۱	ساختمان داده‌ها و الگوریتمها





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

مبانی نظریه محاسبه	۳	کامپایلر	۱۱
مبانی کامپیوتر و برنامه سازی، بهینه سازی خطی	۳	کنترل پروژه	۱۲
ساختمان داده ها و الگوریتم ها	۳	زبان های برنامه سازی	۱۳
ندارد	۳	مقدمه ای بر داده کاوی	۱۴



دروس کهد مهندسی صنایع-تحلیل سیستمها برای رشته ریاضیات و کاربردها

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	اقتصاد عمومی ۲	۲	اقتصاد عمومی ۱ یا مبانی اقتصاد
۲	اصول مدیریت و تئوری سازمان	۲	حداقل ۵۰ واحد
۳	مدیریت مالی	۲	اصول حسابداری و هزینه یابی
۴	مدیریت و کنترل پروژه	۳	تحقیق در عملیات ۱ یا بهینه سازی خطی
۵	تحقیق در عملیات ۲	۳	تحقیق در عملیات ۱ یا بهینه سازی خطی
۶	اقتصاد مهندسی	۳	اقتصاد عمومی ۲
۷	اصول شبیه سازی	۳	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی و مبانی احتمال
۸	تحلیل سیستمها	۳	معادلات دیفرانسیل
۹	برنامه ریزی حمل و نقل	۳	تحقیق در عملیات ۱ یا بهینه سازی خطی
۱۰	سیستم اطلاعاتی مدیریت	۳	مبانی کامپیوتر و برنامه سازی



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

۱۱	تجزیه و تحلیل تصمیم گیری	۳	تحقیق در عملیات ۱ یا بهینه سازی خطی
۱۲	برنامه ریزی و کنترل تولید و موجودی ها ۱	۳	تحقیق در عملیات ۱ یا بهینه سازی خطی
۱۳	کنترل کیفیت آماری	۳	مبانی احتمال



دروس کهاد فیزیک برای رشته ریاضیات و کاربردها

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	فیزیک پایه ۳	۳	فیزیک عمومی (۱)
۲	فیزیک جدید ۱	۳	فیزیک پایه ۳
۳	مکانیک تحلیلی ۱	۲	فیزیک عمومی (۱)، معادلات دیفرانسیل
۴	مکانیک تحلیلی ۲	۳	مکانیک تحلیلی ۱
۵	الکترومغناطیس ۱	۲	فیزیک پایه ۳
۶	الکترومغناطیس ۲	۳	الکترومغناطیس ۱
۷	مکانیک کوانتومی ۱	۳	فیزیک جدید ۱، مکانیک تحلیلی ۲
۸	مکانیک کوانتومی ۲	۳	مکانیک کوانتومی ۱
۹	اپتیک	۳	فیزیک پایه ۳
۱۰	نظریه نسبیت	۳	فیزیک جدید ۱
۱۱	ترمودینامیک آماری	۳	فیزیک پایه ۳



کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

۱۲	ریاضی فیزیک ۱	۳	معادلات دیفرانسیل
۱۳	ریاضی فیزیک ۲	۳	ریاضی فیزیک ۱



دروس کهد مهندسی مکانیک برای رشته ریاضیات و کاربردها

ردیف	نام درس	تعداد واحد	پیش نیاز
۱	استاتیک	۳	ریاضی عمومی (۱)
۲	دینامیک ۱	۳	پیش نیاز: استاتیک، هم نیاز: معادلات دیفرانسیل
۳	دینامیک ۲	۲	دینامیک ۱
۴	مقاومت مصالح ۱	۳	استاتیک
۵	مقاومت مصالح ۲	۲	مقاومت مصالح ۱
۶	ترمودینامیک ۱	۳	هم نیاز: معادلات دیفرانسیل
۷	ترمودینامیک ۲	۳	پیش نیاز: ترمودینامیک ۱، هم نیاز: مکانیک سیالات ۱
۸	مکانیک سیالات ۱	۳	پیش نیاز: دینامیک ۱ و معادلات دیفرانسیل، هم نیاز: ترمودینامیک ۱
۹	مکانیک سیالات ۲	۳	پیش نیاز: مکانیک سیالات ۱، هم نیاز: ترمودینامیک ۲
۱۰	طراحی اجزا ۱	۳	پیش نیاز: مقاومت مصالح ۱ و دینامیک ۱
۱۱	طراحی اجزا ۲	۳	پیش نیاز: طراحی اجزا ۱



کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

پیش نیاز: دینامیک ۱	۳	دینامیک ماشین	۱۲
پیش نیاز: دینامیک ۱ و ریاضیات مهندسی	۳	ارتعاشات مکانیکی	۱۳
پیش نیاز: ترمودینامیک ۲، مکانیک سیالات ۲	۳	انتقال حرارت ۱	۱۴
پیش نیاز: انتقال حرارت ۱	۲	انتقال حرارت ۲	۱۵
پیش نیاز: ارتعاشات مکانیکی	۳	کنترل اتومکانیک	۱۶
	۳	علم مواد	۱۷



# فصل سوم

## ویژگی‌های دروس





دروس پایه

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی (۱)
	عملی				
	نظری*	پایه*			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
<p>عنوان درس به انگلیسی: Calculus (I)</p> <p>آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/></p> <p>دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>					

اهداف کلی درس: آشنایی با توابع حقیقی، دنباله ها و سری ها و خصوصیات آنها و مقدمه ای بر اعداد مختلط

اهداف رفتاری: دانشجو باید بتواند از مفاهیم حد، مشتق، انتگرال و سریها برای حل مسایل کاربردی استفاده نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

ردیف	موضوع	شامل
۱	حد، پیوستگی (خلاصه)	با تأکید بر قضیه فشار، قضیه مقدار اکسترمم، قضیه مقدار میانی
۲	مشتق و کاربرد مشتق	با تأکید بر قضیه رول - قضیه مقدار میانگین - تغییرات وابسته به یکدیگر - اکسترمم های مطلق - حل مسائل مقدار میانگین - قضیه هوییتال - مدلسازی برخی از مسایل و حل آنها - تقریب خطی



### کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

۳	انتگرالگیری	تعریف انتگرال معین - قضیه مقدار میانگین برای انتگرال - قضیه اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال
۴	توابع نمایی و لگاریتمی و توابع هذلولوی	تعریف توابع نمایی و لگاریتمی و خواص آنها توابع مثلثاتی هذلولوی و معکوس آنها
۵	روش های انتگرالگیری و انتگرال های ناسره	روش های تغییر متغیر- روش جزء به جزء - روش تغییر متغیرهای مثلثاتی- روش تجزیه کسرها-انتگرال های ناسره و همگرایی آنها - آزمون مقایسه و مقایسه حدی برای همگرایی انتگرال های ناسره
۶	کاربردهای انتگرال	محاسبه حجم با استفاده از برش - حجم اجسام دوار- طول قوس - مساحت رویه و رویه های دوار- جرم و چگالی-گشتاور و مرکز جرم
۷	دنباله ها و سری های عددی	تعریف دنباله و همگرایی- دنباله های بازگشتی- سری ها و همگرایی آنها- آزمون های همگرایی- همگرایی مطلق و مشروط - آزمون سری های متناوب
۸	سری های توانی	تعریف سری توانی- شعاع و بازه همگرایی- مشتق گیری و انتگرال گیری از سری توانی- سری های تیلور و مک لورن- کاربردهای سری تیلور و مک لورن - قضیه آبل در مورد سری های توانی
۹	اعداد مختلط	معرفی اعداد مختلط- فرم قطبی و فرمول دموآور - اعمال جبری و ریشه nام - رسم ناحیه ها - اثبات برخی از روابط مثلثاتی با کمک اعداد مختلط

روش ارزیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	



	عملکردی		
--	---------	--	--

فهرست منابع:

Robert Adams, Christopher Essex, Calculus: A Complete Course, (7th Edition), Pearson Education Canada, ۲۰۰۹.



دروس پیشنهادی: ریاضی عمومی (۱)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی (۲)	
	عملی					
	نظری*	پایه*				تعداد ساعت
	عملی	تخصصی				۴۸ ساعت
	نظری					
	عملی	اختیاری				
	نظری					
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					عنوان درس به	
کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>					انگلیسی:	
آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					Calculus (II)	

اهداف کلی درس: آشنایی با محاسبات توابع چند متغیره

اهداف رفتاری: دانشجو باید بتواند با توابع چند متغیره کار کند و از مفاهیم حد، مشتق، انتگرال توابع چند متغیره برای حل مسایل کاربردی استفاده نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

ردیف	موضوع	شامل
------	-------	------



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

۱	یاد آوری هندسه تحلیلی در فضای سه بعدی	ضرب های داخلی و خارجی - ماتریس های $2 \times 2$ و $3 \times 3$ - خط و صفحه - مفهوم پایه در $\mathbb{R}^2$ و $\mathbb{R}^3$ - معرفی مختصات قطبی
۲	هندسه دیفرانسیل	خم های هموار - پارامتری کردن خم ها - طول قوس - پارامتری کردن خم بر حسب طول قوس - توابع برداری و حساب دیفرانسیل و انتگرال آنها - خم های مسطح - انحنا و تاب - فرمولهای فرنه - فرمولهای انحنا و تاب بر حسب $t$ - رویه های درجه ۲ و پارامتری کردن تلاقی آن ها
۳	توابع چند متغیری	رویه ها - مجموع های تراز - حد و پیوستگی - معرفی مختصات کروی و استوانه ای
۴	مشتق	مشتق پاره ای - مشتق سویی - مشتق - محاسبه مشتق - میدان گرادیان - مشتقات پاره ای از مرتبه بالاتر - قاعده زنجیره ای - نقاط بحرانی - ماتریس $n \times n$ هسیان - آزمونهای مشتق اول و دوم - توابع ضمنی - قضیه تابع ضمنی - قضیه تابع معکوس - بهینه سازی - قضیه لاگرانژ - حل مثالهای کاربردی از قضیه لاگرانژ با بیش از یک شرط
۵	انتگرال چند گانه	محاسبه انتگرال چند گانه - قضیه فوبینی - تعویض متغیر در انتگرال چند گانه در حالت کلی
۶	انتگرال روی خم و سطح	رویه های هموار - انتگرال روی خم - انتگرال روی سطح
۷	آنالیز برداری	گرادیان - کرل - دیورژانس - قضایای گرین، استوکس و دیورژانس
۸	جبر خطی	معرفی فضای برداری و مثال های معروف آن ( فضای چند جمله ای ها ، فضای توابع پیوسته ، فضای توابع چند بار مشتق پذیر - تعریف استقلال خطی بردارها - تعریف زیر فضای خطی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: هم‌نیاز با ریاضی عمومی (۲)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل
	عملی				
	نظری*	پایه*			
	عملی	تخصصی			
	نظری				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Differential Equations
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با برخی معادلات دیفرانسیل معمولی و روش‌های حل آن

**اهداف رفتاری:** قوانین طبیعت بر حسب معادلات دیفرانسیل بیان می‌شوند. دانشجویان باید بتوانند این معادلات را بشناسند و با روش‌های مختلف آنها را تجزیه و تحلیل نمایند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

ردیف	موضوع	شرح
۱	مفاهیم و تعاریف اولیه	تعریف معادله دیفرانسیل و دسته‌بندی آن‌ها از نظر معمولی، جزئی، خطی و غیر خطی - دسته‌بندی جواب‌های معادله دیفرانسیل - قضیه وجود و یکتایی جواب مسایل مقدار اولیه
۲	معادلات جداپذیر (تفکیک پذیر) معادلات همگن	تعریف معادلات جداپذیر - تعریف تابع همگن - تعریف معادله همگن
۳	معادلات کامل عامل انتگرال‌ساز	تعریف معادله کامل و بررسی شرایط کامل بودن - تعریف عامل انتگرال‌ساز - یافتن عامل انتگرال‌ساز در چندحالت خاص



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

۴	معادلات خطی مرتبه اول	تعریف معادله خطی مرتبه اول- یافتن عامل انتگرال ساز برای این معادلات- معادلات خطی نسبت به $X$ به عنوان تابعی از $y$
۵	معادلات غیرخطی مهم مرتبه اول	برنولی - ریکاتی - کلو- لاگرانژ
۶	حالات خاص در حل معادلات مرتبه اول	حل معادلات فاقد $x$ ، فاقد $y$ ، فاقد $x$ و $y$ حل $x = f(y, y')$ و $y = f(x, y')$
۷	معادلات مرتبه دوم و بالاتر	تعریف معادله مرتبه $n$ - استقلال و وابستگی خطی جواب‌ها- تعریف رونسکین و ارتباط آن با استقلال خطی
۸	حل معادلات مرتبه دوم با ضرایب ثابت و متغیر	بررسی حالات مختلف در ریشه‌های معادله مشخصه- روش کاهش مرتبه
۹	حل معادلات مرتبه دوم و بالاتر خطی ناهمگن	روش ضرایب نامعین- روش تغییر پارامتر
۱۰	حل معادله کوشی- اوپلر و بررسی چند حالت خاص در حل معادلات مرتبه دوم و بالاتر	حل معادله کوشی- اوپلر به کمک تغییر متغیر
۱۱	حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری‌ها	معرفی نقاط عادی و منفرد (تکین)- یافتن جواب معادله دیفرانسیل خطی مرتبه دوم با ضرایب متغیر به کمک سری‌های توانی
۱۲	معادله لژاندر	حل معادله لژاندر- بررسی خواص چندجمله‌ای‌های لژاندر
۱۳	سری فروبنیوس	تعریف نقاط منفرد منظم و نامنظم- بسط جواب معادله دیفرانسیل حول نقاط منفرد منظم و بررسی حالات مختلف معادله شاخصی
۱۴	معادله بسل	تعریف تابع گاما و بررسی خواص آن- حل معادله بسل- بررسی خواص توابع بسل نوع اول
۱۵	تبدیل لاپلاس و کاربردهای آن	تعریف تبدیل لاپلاس- تبدیل لاپلاس مشتق و انتگرال- قضایای انتقال و تابع پله‌ای واحد- تبدیل لاپلاس پیچش- مشتق و انتگرال از تبدیل لاپلاس- کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات دیفرانسیل





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

حل دستگاه خطی از معادلات دیفرانسیل	۱۶
حل دستگاه به کمک تبدیل لاپلاس- حل دستگاه به کمک مقادیر ویژه و بردارهای ویژه-حل دستگاه به کمک روش حذفی و اپراتور	

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Elementary Differential Equations, ۱۰th Edition, WILEY, ۲۰۱۲.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی کامپیوتر و برنامه سازی
	عملی				
	نظری*	پایه *			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Computer & Programming

**اهداف کلی درس:** آشنایی با الگوریتمها و پیاده سازی آنها در یک زبان پیشرفته مانند C

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید بتواند به راحتی از اصول و ساختارهای برنامه نویسی به صورت عملی استفاده کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

مطالب زیر به صورت عملی با یک زبان برنامه نویسی مانند C توسط استاد درس برای دانشجویان تدریس می گردد:

آشنایی اولیه با کامپیوتر، (سخت افزار و نرم افزار)، اینترنت و زبان های ساخت یافته از جمله C



مقدمه ای بر الگوریتم

متغیرها

ورودی خروجی

ساختارهای کنترل (switch ، else-if)

ساختارهای تکرار (حلقه های while ،for ،do-while)

دامنه متغیرها (محلی، سراسری، استاتیک)

تابع های معمولی و تابع های بازگشتی

آرایه ها و به کارگیری آن به همراه تابع

اشاره گرها و ارتباط آنها با رشته ها و آرایه ها

کاراکترها و رشته ها (تابع getchar ، getche ، puts ، gets ، توابع نمایش با %s,%c، توابع رشته ای مانند strlen ، strcmp ، strep ، strcat ، توابع کاراکتری مانند toupper ،tolower ،isupper ،islower به قسمی که دانشجویان بتوانند توابعی بنویسند که معادل با توابع مذکور عمل کنند)

فایل ها و پردازش روی فایل و انجام تمرینهایی مانند جستجو در فایل یا مرتب سازی محتویات فایل

ساختارها و نحوه استفاده از ساختارها و توابع و فایل

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه*
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	



Deitel, Paul, and Harvey Deitel., C How to Program, ۸th Edition, Prentice Hall, ۲۰۱۶.



دروس پیشنهادی: -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی (۱)	
	عملی					
	نظری*	پایه*				تعداد ساعت ۴۸ ساعت
	عملی					
	نظری	تخصصی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Physics (I)	

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول فیزیک مکانیک

اهداف رفتاری: دانشجو باید بتواند مسایل فیزیک مکانیک را درک و از آن درک در حل مسایل مختلف استفاده نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- اندازه گیری
- حرکت در یک بعد
- حرکت در صفحه



- دینامیک ذره
- کار و انرژی
- سیستم ذرات
- برخورد (منهای جرم متغیر)
- سینماتیک دورانی
- دینامیک دورانی
- تعادل
- گرانش (تا اول قوانین کیپلر)
- نوسان (تا اول نوسانات میرآیی)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics Extended, 10th Edition, 2013.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مبانی اقتصاد	
	عملی					
	نظری*	پایه*				تعداد ساعت ۴۸ ساعت
	عملی	تخصصی				
	نظری					اختیاری
	عملی					
	نظری					
	عملی					

  

عنوان درس به انگلیسی: Basics of Economics	آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد
---	--

**اهداف کلی درس:** این درس با اصول اساسی اقتصادی سروکار دارد و به ما کمک می کند روند تصمیم گیری توسط افراد و جوامع را درک کنیم. در این درس، فعالیتهای اساسی اقتصادی تولید، توزیع، مبادله و مصرف در سطح خرد و کلان مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید بتواند با نظریه های اقتصادی و کاربرد آن در زندگی آشنا شود.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- اقتصاد: مبانی و مدل ها



- معاملات ، مزیت مقایسه ای و سیستم بازار
- قیمت ها از کجا می آیند: تعادل تقاضا و عرضه
- بهره وری اقتصادی ، تعیین قیمت و مالیات ها
- سیاست های زیست محیطی و خدمات عمومی
- انعطاف پذیری: پاسخگویی تقاضا
- شرکت ها ، بازار سهام و حاکمیت شرکتی
- انتخاب مصرف کننده و اقتصاد رفتاری
- فناوری ، تولید و هزینه ها
- شرکت ها در بازارهای کاملاً رقابتی
- مدل رقابتی در یک فضای واقع بینانه
- سیاست انحصاری و ضد انحصاری

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- O'Sullivan, A., Sheffrin, S., & Perez, S., Survey of Economics: Principles, Applications, and Tools, ۸th Edition, Boston: Pearson, ۲۰۱۹.





- Krugman, P., Wells, R., & Graddy, K., Essentials of Economics, 4th Edition, New York: Worth Publishers, 2016.



دروس پیشنهادی: فیزیک عمومی (۱)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: فیزیک عمومی (۲)
	عملی				
	نظری*	پایه*			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Physics (II)

اهداف کلی درس: آشنایی با اصول فیزیک مغناطیس

اهداف رفتاری: دانشجو باید بتواند مسایل فیزیک مغناطیس را درک و از آن درک در حل مسایل مختلف استفاده نماید.

سرفصل یا رئوس مطالب:

- بار و ماده
- قانون کولون و میدان E
- قانون گوس و کاربرد



- پتانسیل الکتریکی
- خازن و دی الکتریک
- جریان و مقاومت
- مدارهای الکتریکی
- میدان B
- قانون آمپر
- قانون فاراده
- قانون خوداقایی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمونهای نهایی*	میان ترم*	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری*		
	عملکردی		

فهرست منابع:

- David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics Extended, 10th Edition, 2013.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: اصول حسابداری و هزینه یابی
	عملی				
	نظری*	پایه *			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Accounting & Cost Accounting Principles

**اهداف کلی درس:** آشنایی با تعریف و مفاهیم حسابداری، معادلات حسابداری و مولفه های آن، اسناد حسابداری، قیمت گذاری و دفترها، حقوق و دستمزد، فرآیندهای بانکی، حسابداری موسسات بازرگانی.

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید بتواند با رویه های حسابداری در صنایع و خدمات آشنا شود.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- یک نمای کلی از حسابداری
- تعریف حسابداری،



- انواع حسابداری
- کلاسهای حساب ، گروه های حساب ، معادلات حسابداری پایه ؛ معاملات، فروش ، خرید ، پرداخت
- نگهداری بدهی و اعتبار
- حسابداری هزینه؛ انتقال سوابق حسابداری هزینه به حسابداری مالی با استفاده از حساب های انتقال: حسابداری مالیات بر ارزش افزوده
- تهیه لیست حقوق و دستمزد (پرداخت ناخالص و کسر) ، تهیه گزارش از حقوق و دستمزد. حسابداری دارایی های جاری، پول نقد و معادل نقدی آن (به ارزش داخلی و خارجی) در مطالبات تجاری؛ رویه های پایان دوره
- بستن حساب های موقت ، مانده دادرسی ، بسته شدن ورودی ها. تهیه صورتهای مالی - ترازنامه ، صورت سود و زیان

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Leiwty, D. and R. Perks Accounting: understanding and practice. 4<sup>th</sup> Edition, Maidenhead: McGraw-Hill, ۲۰۱۳.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: اصول مدیریت
	عملی				
	نظری*	پایه*			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Principles of Management

**اهداف کلی درس:** آشنائی با مبانی و اصول مدیریت: تعریف و روش های برنامه ریزی، هدف و مبانی سازماندهی و کنترل و ارتباطات سازمانی

**اهداف رفتاری:** ایجاد توانمندی مدیریت در دانشجویان.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

**رئوس مطالب:**

۱. معنی مدیریت، ضرورت مدیریت، نظریه های سازماندهی و مدیریت، استعاره های Morgan برای شناخت یک سازمان.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

۲. برنامه ریزی؛ چشم انداز و هدف سازمان، اهمیت و مراحل برنامه ریزی، برنامه ریزی استراتژیک، برنامه ریزی عملیاتی، برنامه ریزی نیروی انسانی.
۳. سازماندهی؛ ماهیت و هدف سازماندهی، مبانی سازماندهی، سازماندهی پویا، الگوهای جدید در سازماندهی.
۴. کنترل و نظارت؛ روشها، فرایند و تاثیر کنترل، طراحی سیستم کنترل، تکنیکهای کنترل.
۵. هدایت و انگیزش؛ تعریف، وظایف و رفتار رهبری، نظریه دوره زندگی، نظریه و روشهای انگیزش، تئوریهای مختلف در انگیزش.
۶. ارتباطات سازمانی؛ تعریف، فرایند و الگوهای ارتباط، ارتباطات درون سازمان
۷. مذاکره و روش های حل تعارض در ارتباطات
۸. تصمیم گیری؛ فرایند و مدل های تصمیم گیری، طبقه بندی و مراحل تصمیم گیری
۹. خلاقیت و نوآوری در سازمان؛ ظهور اندیشه نو، فنون خلاقیت و نوآوری

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Jones, Gareth R., and Jennifer M. George. Essentials of contemporary management. McGraw-Hill Education, ۲۰۱۴.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲	عنوان درس به فارسی: روش تحقیق و گزارش نویسی
	عملی	پایه *			
	نظری *	تخصصی			
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Research Method & Documentation

**اهداف کلی درس:** آشنایی با روشهای، جستجو، مستندسازی و تهیه گزارش

**اهداف رفتاری:** ایجاد توانمندی مستندسازی در دانشجویان.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- ۱- روشهای جستجو و پایگاه های جستجو
- ۲- تعیین موضوع تحقیق (هدف از انتخاب موضوع، انتخاب منابع، شرایط لازم برای انتخاب موضوع، ویژگی های یک عنوان خوب)
- ۳- مرور بررسی های قبلی و دلایل اهمیت مرور بر بررسی های قبلی





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

- ۴- بیان مسئله تحقیق ( اهمیت بیان مسئله تحقیق، موضوعات اسای در بیان مسئله تحقیق، نحوه نوشتن بیان مسئله تحقیق)
- ۵- اهداف تحقیق (تعریف هدف و تقسیم بندی انواع آن، فواید و خصوصیات اهداف، نحوه بیان اهداف، نوشتن هدف اصلی و اهداف جزئی برای موضوع تحقیق انتخابی)
- ۶- فرضیه یا سوالات مهم (تعریف فرضیه، انواع آن و خصوصیات یک فرضیه خوب، بیان روابط فرضیه ها و متغیرها)
- ۷- سوالات مهم تحقیق (ویژگی ها و نحوه بیان سوالات مهم، تعریف مفاهیم و متغیرها)
- ۸- تعریف مفاهیم و متغیرها (تعریف مفاهیم و متغیرها، تعریف متغیر و انواع آن)
- ۹- مقیاس اندازه گیری (تعریف مقیاس اندازه گیری و انواع مقیاس ها، خصوصیات یک مقیاس اندازه گیری خوب)
- ۱۰- جامعه مورد مطالعه (تعریف جامعه آماری، واحد مورد مطالعه، نمونه گیری، نمونه معرف و ملاکها برای انتخاب نمونه، روش های نمونه گیری احتمالی و غیر احتمالی)
- ۱۱- روش های جمع آوری اطلاعات (محاسن و معایب رایج ترین روش ها برای جمع آوری اطلاعات)
- ۱۲- روش های تجزیه و تحلیل داده ها (طبقه بندی اطلاعات و استفاده از کامپیوتر، انواع خطا ها در جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها و روش های کاهش آن)
- ۱۳- برنامه ریزی اجرا (مطالعه راهنما و پیش آزمون، جدول گانت، سازماندهی فعالیت ها)
- ۱۴- ملاحظات اخلاقی (اهمیت ملاحظات اخلاقی، ملاحظات اخلاقی در مراحل مختلف تحقیق)
- ۱۵- محدودیت های تحقیق
- ۱۶- گزارش نویسی (اهمیت گزارش نویسی، انواع روش های بیان گزارش تحقیق، اجزای گزارش، قسمت بندی و پارگراف بندی اطلاعات منظور شده در گزارش)
- ۱۷- نحوه نوشتن یک مقاله تحقیقی و پایان نامه تحصیلی
- ۱۸- نحوه بیان نقل قول، زیرنویس و منابع
- ۱۹- برنامه ریزی قبل از نوشتن، برنامه ریزی هنگام نوشتن و برنامه ریزی بعد از نوشتن (تایپ - بازنگری - کنترل نهائی)

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	



- Williamson, K., Research methods for students, academics and professionals: Information management and systems. Elsevier, ۲۰۰۲.
- روش تحقیق و گزارش نویسی: راهنمای عملی تدوین پایان نامه و رساله تحصیلی، زهرا کاظم پور، حسن اشرفی، ناشر: سپهر دانش، ۱۳۹۰



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت ۳۲ ساعت	عنوان درس به فارسی: کارگاه کامپیوتر (۱)
	عملی				
	نظری	پایه *			
	عملی*	تخصصی			
	نظری				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد    آموزش تکمیلی <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه    عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی					عنوان درس به انگلیسی: Computer Workshop (I)

**اهداف کلی درس:** آشنایی با سخت افزارها و نرم افزارهای کاربردی کامپیوتر

**اهداف رفتاری:** ایجاد توانمندی کار عملی با کامپیوتر در دانشجویان.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

**رئوس مطالب:**

۱- آشنایی با الگوریتم و فلوچارت

۲- آشنایی با سخت افزارهای کامپیوتر



۳- آشنایی با مفاهیم مقدماتی شبکه

۴- اصول کلی کار با اینترنت، ایمیل، جستجو و نحوه کار تحت وب

۵- آشنایی با سیستم عامل شامل Windows و Linux

۶- آشنایی با نرم افزارهای اپراتوری کامپیوتر شامل Microsoft Word، Microsoft Powerpoint، Microsoft Excel، XePersian، LATEX

۷- آشنایی با نرم افزارهای ریاضی شامل Maple و Matlab

۸- معرفی برخی از زبانهای برنامه نویسی و کار با IDE

۹- آشنایی با اصول گزارش نویسی و انجام پروژه

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Maidasani, Dinesh. Learning Computer Fundamentals, Ms Office and Internet & Web Tech. Firewall Media, ۲۰۰۵.
- اسداله شاه بهرامی، حسن ملکی، کارگاه کامپیوتر، چاپ اول، ۱۳۹۳، انتشارات فاطمی.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: هم‌نیاز با فیزیک عمومی (۱)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۱	عنوان درس به فارسی: آزمایشگاه فیزیک عمومی (۱)	
	عملی					
	نظری	پایه *				تعداد ساعت ۳۲ ساعت
	عملی *					
	نظری	تخصصی				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
<p>عنوان درس به انگلیسی: Lab. Physics (I)</p> <p>آموزش تکمیلی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/></p> <p>دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/></p> <p>آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>						

**اهداف کلی درس:** آشنایی با اصول انجام آزمایش، روش های تحلیل داده ها، برآورد خطاها، نحوه انجام آزمایش های مربوط به فیزیک عمومی (۱) با توجه به دستور کار آزمایشگاه

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید بتواند به صورت عملی تعدادی آزمایش مرتبط با فیزیک مکانیک را انجام و گزارش کار ارائه نماید.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- آشنایی با اصول انجام آزمایش و انواع خطاها
- اندازه گیری طول، جرم و تقعر
- اندازه گیری چگالی به روش ارشمیدس و اندازه گیری زمان عکس العمل شخص



- اصطکاک
- سرعت، شتاب و قانون دوم نیوتن
- تعادل
- حرکت پرتابی
- آونگ کاتر
- برخورد
- حرکت دورانی
- حرکت هماهنگ ساده، سقوط آزاد و آونگ ساده

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

فهرست منابع:

- David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics Extended, 10th Edition, 2013.

برخی مطالب آموزشی:

- <http://www.physicsclassroom.com/Class/1DKin/U1L3a.html>
- <http://www.saburchill.com/physics/chapters.html>
- [http://www.slcc.edu/schools/hum\\_sci/physics/tutor/2210/links.html](http://www.slcc.edu/schools/hum_sci/physics/tutor/2210/links.html)



دروس تخصصی



دروس پیشنهادی: ریاضی عمومی (۱)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی علوم ریاضی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی*			
	نظری*				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Mathematics

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مبانی منطق، مجموعه ها، توابع و کسب مهارت برای درک مفاهیم ریاضی

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید بتواند با مفاهیم پایه ای منطق و نظریه مجموعه ها کار کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- منطق گزاره ها
- جدول ارزش
- مجموعه ها و اعمال مقدماتی روی آنها





- پارادوکس راسل
- روابط و توابع
- روابط هم ارزی و افراز
- مجموعه های متناهی، شمارا و ناشمارا
- اعداد اصلی
- قضایای کانتور
- قضایای شرودر برنشتاین
- اصل انتخاب و لم زورن

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Halmos, Paul R. Naive set theory. Courier Dover Publications, ۲۰۱۷.
- Stewart, Ian, and David Tall. The foundations of mathematics. OUP Oxford, ۲۰۱۵.
- Lin, Shwu-Yeng T., and You-Feng Lin. Set theory with applications. Mancorp Pub, ۱۹۸۵.



دروس پیشنهادی: مبانی علوم ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی ماتریس ها و جبر خطی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی*			
	نظری*				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Matrix and Linear Algebra					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با ماتریس ها و فضاهای برداری و کاربردهای مقدماتی آن ها در حل دستگاه های معادلات خطی و آماده سازی دانشجویان برای به کار بردن این ابزارها در حل مسائل پیچیده محاسباتی

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید بتواند با مفاهیم پایه ای ماتریس ها و جبر خطی کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- دستگاه معادلات خطی و ماتریسها



- دترمینان
- فضای برداری
- فضای ضرب داخلی
- تبدیل خطی
- بردار ویژه و مقادیر ویژه
- قضیه کیلی همیلتون

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Axler, S., Linear algebra done right. Springer, ۲۰۱۵.
- منصور واعظ پور، جبر خطی و ماتریس ها، انتشارات دانشگاه یزد، ۱۳۹۳.



دروس پیشنهادی: ریاضی عمومی (۱)، مبانی علوم ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی آنالیز ریاضی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					عنوان درس به
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی					انگلیسی:
<input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					

**اهداف کلی درس:** این درس با هدف آشنایی دانشجویان علوم ریاضی در کلیه رشته های ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها و علوم کامپیوتر، با مبانی آنالیز ریاضی طراحی شده و لازم است که مقدمات نظری و کاربردهای لازم در این موضوع جهت شرکت کلیه دانشجویان در یک کلاس مشترک را در بر داشته باشد.

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مبانی آنالیز ریاضی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- اعداد حقیقی، توپولوژی روی  $R$ ، حد و پیوستگی روی  $R$ ، مشتق، آشنایی با فضاهای متریک و مفاهیم توپولوژیکی آن
- مجموعه اعداد حقیقی، اصل کمال، خاصیت ارشمیدسی،



- مجموعه های باز و بسته روی  $R$ ،  $m$
- مجموعه های فشردده روی  $R$
- قضیه هایینه بورل،
- مجموعه های همبند روی  $R$
- پیوستگی توابع،
- قضیه مقدار میانی و قضیه اکسترمم،
- پیوستگی یکنواخت،
- مشتق توابع،
- قضیه مقدار میانگین، قاعده هوییتال،
- فضاهای متریک،
- مجموعه های باز و بسته، مجموعه های فشردده، مجموعه های همبند، دنباله ها و همگرایی آنها، حد و پیوستگی توابع، حفظ فشردگی و همبندی توسط توابع پیوسته، پیوستگی یکنواخت.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Rudin, W., Principles of mathematical analysis (Vol. ۳). New York: McGraw-hill, ۱۹۶۴.



- Gordon, R. A., Real Analysis: A first course. Addison Wesley, ۲۰۰۱.
- مجید میرزا وزیری، فضاهای متریک با طعم توپولوژی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ سوم، ۱۳۸۸.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ریاضی عمومی (۲)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی آنالیز عددی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Numerical Analysis

**اهداف کلی درس:** طرح و تحلیل الگوریتم های موثر برای حل مسائل علمی با تاکید بر شناسایی خصوصیات از قبیل حالت مساله، پایداری، همگرایی و کارایی الگوریتم ها

**اهداف رفتاری:** دانشجو با روشهای محاسباتی باید بتواند به صورت تحلیلی و نرم افزاری کار کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- منابع خطا، سیستم های نمایشی اعداد، خطای روند کردن و تحلیل آن
- ریشه یابی توابع و دستگاه های غیر خطی



- درونیابی
- تقریب کمترین مربعات
- مشتق گیری عددی
- انتگرال گیری عددی
- حل دستگاه های خطی

روش ارزیابی:

پروژه	آزمونهای نهایی*	میان ترم*	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری*		
	عملکردی		

فهرست منابع:

- Burden, R. L., & Faires, J. D., Solutions of equations in one variable the bisection method. Brooks/Cole, Cengage Learning, ۲۰۱۱.
- Dahlquist, G., & Björck, Å., Numerical methods in scientific computing, volume I. Society for Industrial and Applied Mathematics, ۲۰۰۸.
- Süli, E., & Mayers, D. F., An introduction to numerical analysis. Cambridge university press, ۲۰۰۳.
- Hildebrand, F. B., Introduction to numerical analysis. Courier Corporation, ۱۹۸۷.
- Stoer, J., & Bulirsch, R., Introduction to numerical analysis (Vol. ۱۲). Springer Science & Business Media, ۲۰۱۳.





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشیاز: ریاضی عمومی (۱)	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی احتمال
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی: <input type="checkbox"/> کارگاه: <input type="checkbox"/> آزمایشگاه: <input type="checkbox"/> سمینار: <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Probability

**اهداف کلی درس:** آشنایی دانشجو با مفاهیم اولیه آمار و احتمال و کاربردهای آنها در تحلیل داده ها

**اهداف رفتاری:** دانشجو با روشهای آماری باید بتواند به صورت تحلیلی و نرم افزاری کار کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- آمار توصیفی
  - مبانی آمار توصیفی، جداول آماری، نمودارهای آماری، معیارهای مرکزی، معیارهای پراکندگی، گشتاورها، ضرایب چولگی و کشیدگی
- احتمال:



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

- فضای احتمال، جبر پیشامدها، شمارش، جایگشت، ترکیب، آزمایش تصادفی، فضای نمونه، قوانین احتمال، توزیع های احتمال توام، احتمال شرطی، نمونه، افراز فضا، فرمول بیز
- فضای احتمال، متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته، تابع احتمال، تابع توزیع احتمال، تابع چگالی، توزیع توام و شرطی، امید و واریانس، کواریانس و هم بستگی، تابع توزیع متغیرهای تصادفی، نامعادلات مارکف و چیشف.
- توزیع های گسسته شامل (یکنواخت، برنولی، دو جمله ای، هندسی، دو جمله ای منفی، پواسن، فوق هندسی)، تقریب دو جمله ای با پواسن
- توزیع های پیوسته شامل (یکنواخت، نمایی، گاما، کای-دو، نرمال، بتا، کوشی، لوجستیک، وایبل، پاراتو)

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- راس، ش، مبانی احتمال، احمد پارسیان-علی همدانی، ویرایش هشتم، چاپ دهم ۱۳۸۹، انتشارات شیخ بهایی.
- Grimmett, G. and Welsh D. Probability: an Introduction, ۲<sup>nd</sup> Edition, OUP, ۲۰۱۴.
- Ghahramani, S., Fundamentals of Probability: with Stochastic Process, ۳<sup>rd</sup> Edition, CRC Press, ۲۰۱۴.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی علوم ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی جبر
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Algebra

**اهداف کلی درس:** معرفی و مطالعه مقدماتی ساختارهای جبر کلی و کلاسیک

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مبانی جبر آشنا و با مفاهیم آن کار کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

نیم گروه، گروه، همریختی، زیرگروه و گروه خارج قسمتی، قضایای گروه های دوری و قضیه لاگرانژ، گروه های جایگشتی و قضیه کیلی، زیر گروه های نرمال و زیر گروه مشتق، قضایای یکریختی، حلقه و اعمال مقدماتی روی حلقه ها، زیر حلقه و مشخصه حلقه، ایده آل ها و همریختی حلقه ها، ایده آل اول و ماکسیمال، حلقه چندجمله ای ها

**روش ارزیابی:**



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Gallian, J. Contemporary abstract algebra. Nelson Education, ۲۰۱۲
- Kleiner, I., A history of abstract algebra. Springer Science & Business Media, ۲۰۰۷.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس هم‌نیاز: مبانی علوم ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی ترکیبیات
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Combinatorics

**اهداف کلی درس:** آشنایی با ساختارهای مختلف گسسته است مانند ماتریس ها، گراف ها، مربع های لاتین آشنایی با تفکر الگوریتمیک و مدل های محاسباتی ساده

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید بتواند با مفاهیم و تکنیکهای اساسی ترکیبیاتی کار کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- مفاهیم اصلی شمارش
- ضرایب دوجمله ای
- توابع مولد



- روابط بازگشتی
- گرافها
- مدارهای اویلری
- درختها
- مسیرها و دورهای همیلتونی
- رنگ آمیزی گرافها
- ماتریسها
- مربع های لاتین
- هندسه های متناهی
- طرحهای ترکیبیاتی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Anderson, Ian. A first course in combinatorial mathematics. Clarendon Press, ۱۹۸۹.
- Grimaldi, Ralph P. Discrete and Combinatorial Mathematics, ۵<sup>th</sup> Edition. Pearson Education India, ۲۰۰۶.
- Rosen, Kenneth H., and Kamala Krithivasan. Discrete mathematics and its applications: with combinatorics and graph theory. Tata McGraw-Hill Education, ۲۰۱۲.





دروس پیشنهادی: مبانی ماتریس ها و جبر خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: بهینه سازی خطی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی*			
	نظری*				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Linear Optimization

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مدل سازی مسائل واقعی به کمک روابط خطی، حل مساله به کمک الگوریتم سیمپلکس، مسایل و قضایای دوگانی، تحلیل جواب ها و ارزیابی قیمت های سایه و کاربرد برنامه ریزی خطی در حمل و نقل

**اهداف رفتاری:** دانشجو با جنبه های تئوری و کاربردی مسایل بهینه سازی خطی و روش های حل آشنا می شود و از آنها برای حل مسائل واقعی بهره می برد.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- معرفی مفاهیم بهینه سازی و مسائل برنامه ریزی خطی





- مدل‌سازی (مسئله زمانبندی کار، مسئله مخلوط کردن، مسئله برش، مسئله انتخاب پروژه، مسئله فرآیند تولید، مسئله تصمیم‌گیری چنددوره‌ای، مسئله مالی چند دوره‌ای)
- کار با نرم‌افزارهای بهینه‌یاب مانند GAMS و LINDO
- حل ترسیمی مسائل LP، حالات خاص (جوابهای دگرین، وضعیتهای بیکرانی، نشدنی، تباهیدگی) قیود زائد، نافذ و غیرنافذ
- نقطه رأسی، جواب شدنی پایه‌ای، قضیه نمایش، ارتباط بین نقاط رأسی و جواب‌های شدنی پایه‌ای
- الگوریتم سیمپلکس، بررسی وضعیتهای خاص در الگوریتم سیمپلکس (بیکرانی، تباهیدگی و جواب بهین دگرین)
- روش M بزرگ، روش سیمپلکس دوفازی
- بحث‌های تکمیلی (قاعده بلاند برای جلوگیری از ایجاد دور، روش سیمپلکس اصلاح شده، روش نقطه درونی)
- مسائل اولیه و دوگان، فرمول‌بندی مسئله دوگان، قضایای دوگانگی، تفسیر اقتصادی مسئله دوگان، قیمت سایه، روش سیمپلکس دوگان
- تحلیل حساسیت، برنامه‌ریزی پارامتری
- مسئله حمل و نقل، روش سیمپلکس حمل و نقل

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه*
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

### فهرست منابع:

- Taha, H. A, Operations Research An Introduction. ۱۰<sup>Th</sup> Edition, Pearson Education Limited ۲۰۱۷.
- Baker, K. R., Optimization modeling with spreadsheets. Wiley, ۲۰۱۱.
- Winston, W. L., & Goldberg, J. B., Operations research: applications and algorithms (Vol. ۳). Belmont Calif: Thomson/Brooks/Cole, ۲۰۰۴.



دروس پیشنیاز: مبانی آنالیز ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: آنالیز ریاضی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری *	تخصصی *			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Mathematical Analysis

### اهداف کلی درس:

در این درس با هدف آشنایی دانشجویان رشته ریاضیات و کاربردها با آنالیز ریاضی، با در نظر گرفتن مبانی نظری و حل کیفی و عددی طراحی شده است. همچنین لازم است محتوی و ریز مواد با در نظر گرفتن دروسی که می توانند در ادامه این درس موجود باشند و مشارکت اساتید مجرب از گرایش های محض و کاربردی تنظیم گردد.

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مهارتهای نظری آشنا و با آن ایده پردازی می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**



دنباله و سری روی  $R$ ، انتگرال ریمان، دنباله و سری توابع و قضایای وابسته

دنباله ها، حد دنباله ها، دنباله های یکنوا، زیر دنباله، حد زبرین و زیرین دنباله ها، انتگرال پذیری ریمان و خواص آن، قضیه اساسی حسابان، قضیه مقدار میانگین انتگرال، دنباله توابع، همگرایی نقطه ای و یکنواخت، محک کوشی، فضای توابع، همپیوستگی، قضیه آرزلا-آسکولی، رابطه همگرایی یکنواخت با پیوستگی و مشتق و انتگرال، سری توابع و همگرایی یکنواخت، آزمون های وایرستراس، آبل و دیریکله برای همگرایی سری های توابع، قضیه تقریب وایرستراس، آشنایی با فضاهاى نرم دار و باناخ، سری فوریه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Charles Chapman Pugh, Real mathematical analysis Springer International Publishing, ۲۰۱۵.
- Rudin, W., Principles of mathematical analysis (Vol. ۳). New York: McGraw-hill, ۱۹۶۴.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی کامپیوتر و برنامه سازی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ واحد نظری ۱+ واحد عملی	عنوان درس به فارسی: برنامه سازی پیشرفته	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت ۴۸ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی
	عملی					
	نظری*	تخصصی*				
	عملی*					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					عنوان درس به انگلیسی: Advanced Programming	

**اهداف کلی درس:** آشنایی با اصول برنامه سازی شی گرا و طراحی نرم افزارهای کاربردی با یکی از زبانهای شی گرا مانند java یا C++ یا پایتون

**اهداف رفتاری:** دانشجو باید به صورت حرفه ای بتواند برنامه های عملی پیاده سازی نماید.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- چرخه حیات نرم افزار، جایگاه برنامه سازی، روشهای طرح برنامه، ایده شی گرای
- محیطهای مجتمع توسعه
- ساختارهای کنترلی و انتخاب، توابع و توابع بازگشتی، آرایه ها و ارسال آرایه ها به عنوان پارامتر



- برنامه سازی شی گرا: شی و تعریف آن، تشخیص شی ها در یک مساله، ارتباط شی ها، زبانهای برنامه نویسی شی گرا، تاریخچه و معرفی یک زبان شی گرا مانند جاوا
- کار کردن با استاتیک ها
- وراثت در شیء گرای
- چندریختی در شیء گرای
- مدیریت استثناء
- رابط گرافیکی
- فایل های ترتیبی
- جریان داده
- مفاهیم Interface
- کار با رشته و آرایه
- الگوریتمهای جستجو و مرتب سازی
- حافظه پویا
- لیست پیوندی و پشته
- طراحی یک برنامه کاربردی

**توجه: در تناظر با هر یک از موارد فوق یک کارگاه برگزار گردد.**

**روش ارزیابی :**

ارزشیابی مستمر*	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه*
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

**فهرست منابع:**

- Stuart Reges and Marty Stepp, Building Java Programs: A Back to Basics Approach, 5th edition, 2019, Pearson Education.



- Lafore, Robert. Object-oriented programming in C++. ۴<sup>th</sup> Edition, ۲۰۰۲, Pearson Education.



دروس پیشنهادی: سازمان سازی پیشرفته	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۴ تعداد ساعت ۶۴ ساعت	عنوان درس به فارسی: ساختمان داده ها و الگوریتم ها
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی*			
	نظری*				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Data Structures & Algorithms

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مباحث تئوری و نحوه ی تحلیل داده ساختارهاست که در نهایت دانشجو بتواند تصمیم بگیرد برای حل یک مساله از چه داده ساختاری استفاده نماید و همچنین مزایا و معایب هر داده ساختار را برای حل یک مساله تحلیل کند.

**اهداف رفتاری:** دانشجو روی انواع ساختمان داده و نحوه پیاده سازی آنها کار کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- معرفی ساختمان داده و طراحی الگوریتم و پیچیدگی
- انواع داده، ساختار و شی



- تعریف ساختمان داده
- نمایش ساختمان داده و پیاده سازی
- تحلیل زمان مورد نیاز الگوریتمها
- تحلیل فضای مورد نیاز الگوریتمها
- ساختمان داده های خطی
- آرایه و ساختمان داده
  - چند جمله ای ها
  - ماتریسهای تنک
  - تطابق رشته ها
- پشته ها (استک ها) و صف ها
  - نیازها و تطبیق ساختمان داده
  - نمایش و پیاده سازی
- پشته ها و صفهای چندگانه
- پیاده سازی تابع بازگشتی با پشته
- لیستهای پیوندی
  - نیازها و تطبیق ساختمان داده
  - نمایش و پیاده سازی
  - لیستهای دو پیوندی
  - لیست های دوری





- کاربردهای لیست پیوندی
  - مدیریت حافظه (مدیریت ایستا و پویای حافظه)
- ساختمان داده های غیرخطی
  - درختها
    - تعاریف و خصوصیت ها
    - درخت های دودویی، تعریف، پیمایش و کاربردها
    - درختهای دودویی رشته ای
    - درختهای جستجوی دودویی
    - درختهای AVL
    - درختهای جستجوی M-way
    - درختهای پیشرفته (B-trees, B\*-trees, B+-trees)
    - درختهای جستجوی دودویی بهینه
    - درختهای جستجوی دودویی چند بعدی
  - گراف ها
    - تعاریف و خصوصیت ها
    - نمایش، پیمایش و کاربردها
    - درختهای پوشای کمینه
    - شبکه
    - صف اولویت دار (ساخترهای Heap Structures, Binomial Heaps, Leftist Heaps)



- الگوریتمهای جستجو و مرتب سازی (Heap sort, Merge sort, Quick-sort, Hashing, General radix sort, Symbol tables, Sequential search, Binary search, Interpolation search, Tries)
- روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه*
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

فهرست منابع:

- Horowitz and Sahni, Fundamental of Data Structures, ۴th Ed., CSP, ۱۹۹۴, (Pascal, C , C++ or Generic version)
- M.T. Goodrich, R. Tamassia, Michael H. Goldwasser, Data Structures and Algorithms in Java. ۶th Edition, John Wiley & Sons, Inc, ۲۰۱۴.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. Introduction to Algorithms (۳-rd edition). MIT Press and McGraw-Hill, ۲۰۰۹.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی احتمال	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: احتمال ۱	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت ۴۸ ساعت
	عملی					
	نظری*	تخصصی*				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Probability ۱	

**اهداف کلی درس:** آشنایی با توزیع های توام متغیرهای تصادفی و استنباطهای آماری

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفاهیم پیشرفته توزیع ها و استنباطها آشنا و از آنها به صورت عملیاتی برای کاربردهای مختلف استفاده می کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مفاهیم مقدماتی توزیع توام دو یا چند متغیر تصادفی (پیوسته و گسسته)، توزیع حاشیه ای (کناری) و شرطی، کواریانس (همپراشی)، همبستگی، استقلال دو متغیر تصادفی، امید ریاضی شرطی، امید ریاضی و واریانس حاصل جمع چند متغیر تصادفی مستقل، توزیع توابعی از یک یا چند متغیر تصادفی، نمونه گیری، نمونه گیری تصادفی ساده، آماره ها، آماره های ترتیبی



- برآورد: مفهوم برآورد، برآورد میانگین و واریانس نمونه، توزیع های نمونه، قضیه حد مرکزی، قانون اعداد بزرگ و نامساوی چیشف، مارکف و جنسن، انواع فواصل اطمینان برای میانگین و واریانس جامعه
- آزمون فرض: اصول آزمونهای آماری، انواع خطاها، آزمونهای یک دامنه و دو دامنه، رابطه بین آزمون فرض و فاصله اطمینان، آزمون فرض در مورد میانگین و نسبت،
- رگرسیون: خطی ساده، استنباط آماری در مورد پارامترهای مدل رگرسیونی خطی ساده



ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Grimmett, G. and Welsh D. Probability: an Introduction, ۲nd Edition, OUP, ۲۰۱۴.
- Ghahramani, S., Fundamentals of Probability: with Stochastic Process, ۳rd Edition, CRC Press, ۲۰۱۴
- راس، ش، مبانی احتمال، احمد پاریسیان-علی همدانی، ویرایش هشتم، چاپ دهم ۱۳۸۹، انتشارات شیخ بهایی.



دروس پیشنهادی: مبانی آنالیز ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳	عنوان درس به فارسی : توپولوژی عمومی	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت ۴۸ ساعت
	عملی					
	نظری *	تخصصی *				
	عملی	اختیاری				
	نظری					
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی : General Topolpgy	

**اهداف کلی درس:** آشنایی با تابعهای پیوسته و ساختن فضاهاى توپولوژیک جدید؛ همبندی؛ فشردگی؛ اصول جدا سازی؛ توپولوژی فضاهاى متریک؛ پالایه ها و تورها؛ توپولوژی فضاهاى اقلیدسی؛ خمینه ها؛ گروههای توپولوژیک

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفاهیم توپولوژی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

- فضاهاى توپولوژیک
- پایه توپولوژی



- ساختن فضاهاى توپولوژیک جدید
- توابع پیوسته
- همبندی و همبندی موضعی
- فشردگی و فشردگی موضعی
- فشردگی در فضاهاى متریک
- پالایه ها
- قضیه تیخنوف
- فضاهاى منظم و نرمال
- لم اورینسن
- قضیه توسیع تیتسه

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Morris, Topology Without Tears, Version of June ۲۸, ۲۰۲۰, Downloadable from <http://www.topologywithouttears.net/topbook.pdf>
- MA Armstrong - Basic Topology, Springer, ۱۹۸۳.



- Willard, S. General topology. Courier Corporation, ۲۰۱۲.





دروس پیشنهادی: مبانی آنالیز ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی : مبانی سیستم های دینامیکی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری *	تخصصی *			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی : Foundations of Dynamical Systems

**اهداف کلی درس:** آشنایی با سیستم های دینامیکی و کاربرد آنها

**اهداف رفتاری :** دانشجو در این درس با سیستمهای دینامیکی و نحوه تحلیل آنها آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

- تعاریف و مفاهیم مقدماتی: مثالهایی از سیستمهای دینامیکی شامل مدل جمعیت، تعاریف و مفاهیم مقدماتی شامل مدار، نقطه ثابت، مدار تناوبی، نمودار پلکانی و تکرار
- پایداری در نگاشت های ۱ بعدی: نقاط ثابت و تناوبی هذلولوی و غیرهذلولوی، پایدار و ناپایدار، مشتق شوارتزی، دامنه جاذبه.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

- قضیه شارکوسکی و انشعاب: انشعابات گره زینی، تبادل پایداری، چنگال، مضاعف‌سازی دوره تناوب، مضاعف‌سازی دوره تناوب راهی به سوی آشوب، نقاط تناوبی با دوره تناوب
- قضیه شارکوسکی و معکوس آن
- آشوب در بعد ۱: دینامیک نمادین، مجموعه کانتور و آشوب، معادل بودن توپولوژیک، حساس بودن نسبت به شرط اولیه و نمای لیاپانف.
- پایداری در نگاشت های ۲ بعدی: دستگاه های خطی، نمایفاز، پایداری نقاط ثابت و تناوبی، توابع لیاپانف، قضایای هارتمن - گرابمن و منیفلد پایدار (بدون اثبات)، نگاشت نعل اسبی و هنان و انشعاب نیمارک-سکر
- کاربردها: برخی مدل های گسسته در بیولوژی، اقتصاد، علوم اجتماعی و پزشکی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Devaney, R., An introduction to chaotic dynamical systems. Westview press, ۲۰۰۸.



دروس پیشنهادی: معادلات دیفرانسیل، مبانی آنالیز ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Partial Differential Equations

**اهداف کلی درس:** آشنائی با انواع مختلف معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی و چگونگی مدل‌سازی بسیاری از مسایل فیزیکی توسط معادلات دیفرانسیل، همچنین آشنایی با روشهای تحلیلی حل معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی

**اهداف رفتاری:** دانشجو با کاربردهای ریاضی در مباحث مهندسی آشنا و با مفاهیم آن کار می‌کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- آنالیز فوریه: سریها - انتگرالها - تبدیل فوریه (Fourier Analysis)



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

- معادلات دیفرانسیل جزئی: دسته بندی معادلات دیفرانسیل جزئی مرتبه دوم خطی - مسائل با شرایط اولیه و مرزی  
(Classification of PDEs, Boundary Value Problems)
- معادلات بیضوی: مدل سازی - جواب اساسی - روش جداسازی متغیرها برای مسایل با شرایط مرزی - معادلات لاپلاس و پواسن  
(Solutions of elliptic equations Laplace, Heat and wave equation)
- معادلات سهموی: مدل سازی - روش جداسازی متغیرها برای مسایل با شرایط اولیه و مرزی - معادلات حرارت - اصل ماکسیمم وجود و یکتایی جواب (Parabolic problems, Maximum principles)
- معادلات هذلولوی: روش مشخصه ها - قانون بقا در یک بعدی - معادله موج (Hyperbolic equations, wave equation)
- تابع گرین و مسئله دیریکله (Green function and Dirichlet and Neumann problems)
- معادله اشتورم لیوویل ( Sturm-Liouville Differential Equation)

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Myint-U, T., & Debnath, L., Linear partial differential equations for scientists and engineers, ۲۰۰۷.
- Sneddon, I. N., Elements of partial differential equations. Courier Corporation, ۲۰۰۶.
- E. Kreyszig, H. Kreyszig, J. Norminton, Advanced Engineering Mathematics, ۱۰th Edition, John Wiley & Sons INC, ۲۰۱۱.



- James Ward Brown; Ruel V Churchill (۲۰۱۲), Fourier series and boundary value problems, New York : McGraw-Hill, ۲۰۱۲.



پیشنیاز: دروس مبانی آنالیز عددی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: آنالیز عددی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Numerical Analysis

**اهداف کلی درس:** طرح و تحلیل الگوریتم های موثر برای حل مسائل علمی با تاکید برشناسایی خصوصیات از قبیل حالت مساله، پایداری، همگرایی و کارایی الگوریتم ها

**اهداف رفتاری:** دانشجو با روشهای آنالیز عددی آشنا و با مفاهیم آن کار کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- حل عددی معادلات دیفرانسیل عادی با شرایط اولیه



- حل عددی معادلات دیفرانسیل مرزی
- حل عددی معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی به کمک روش تفاضلات متناهی، معادلات دیفرانسیل stiff، ...
- روش های تکراری برای حل دستگاه های خطی
- تجزیه ماتریس ها ( LR، QR و SVD )
- حل مساله کمترین مربعات خطی
- تجزیه ی قائم ماتریس ها
- مساله ی مقدار ویژه و روش های حل آن

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- R. L. Burden, J. D. Faires, Numerical Analysis. PW Publishing Company, Boston, USA, ۲۰۱۱.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: بهینه سازی خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: بهینه سازی غیرخطی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Nonlinear Optimization

**اهداف کلی درس:** آشنایی با روشهای حل مسایل بهینه سازی عدد صحیح و بهینه سازی پویا و بهینه سازی دودویی و بهینه سازی غیرخطی

**اهداف رفتاری:** دانشجو با با مفاهیم بهینه سازی غیر خطی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- مسائل تفکیک پذیر (Separable Programming)
- مروری بر برنامه ریزی خطی (Introduction to Linear Programming)
- مدل سازی مسائل ۰ و ۱ (Zero -One Modeling)





- مدل سازی مسائل متغیر صحیح (Mixed Integer Programming)
- الگوریتم های حل مسائل ۰ و ۱ (Solving Zero –One Models)
- الگوریتمهای حل مسائل متغیر صحیح (Solving Mixed Integer Models)
- حل مسائل غیرخطی بدون قید (Solving Unconstrained NLPs)
- شرایط کان تاکر (The Kuhn-Tucker Conditions)
- حل مسائل غیرخطی با قید (Solving Constrained NLPs)
- برنامه ریزی کوادراتیک (Quadratic Programming)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم *	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Taha, Hamdy A., Operations Research: An Introduction, ۱۰th Edition, Pearson College Div, ۲۰۱۷.
- Bertsekas, D. P., Nonlinear programming. Journal of the Operational Research Society, ۴۸(۳), ۳۳۴-۳۳۴, ۱۹۹۷.
- Winston, W. L., & Goldberg, J. B., Operations research: applications and algorithms (Vol. ۳). Belmont^ eCalif Calif: Thomson/Brooks/Cole, ۲۰۰۴.
- Hillier, F. S., & Lieberman, G. J., Introduction to mathematical programming. McGraw-Hill, ۱۹۹۵.



- Luenberger, David G., and Yinyu Ye. Linear and nonlinear programming. Vol. ۲. Reading, MA: Addison-wesley, ۱۹۸۴.



دروس هم‌نیاز: مبانی آنالیز ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی : توابع مختلط
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی*			
	نظری*				
	عملی	اختیاری			
	نظری				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی : Complex Variables

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مفاهیم مقدماتی توابع مختلط از قبیل مشتق، انتگرال و به کارگیری آن‌ها برای فهم زمینه‌های پیشرفته‌تر توابع مختلط.

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفاهیم کاربردی آنالیز مختلط شامل اعداد مختلط، انواع توابع مختلط، مقدمه‌ای بر کاربرد مانده‌ها و نگاشت هم‌مدیس آشنا و با مفاهیم آن کار می‌کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

- اعداد مختلط، دکارتی، قطبی، ریشه‌ها و توانها



- توابع تحلیلی، حد پیوستگی و مشتق، معادلات کشی ریمان
- انواع توابع، توابع مثلثاتی، نمایی و لگاریتمی، تبدیلات خطی کسری
- انتگرال معین، مرز، خط و قضایای مربوطه کشی-گورسا
- دنباله ها و سریها
- مانده ها و قطبها
- نگاشت همدیس و کاربردها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

Brown, J. W., & Churchill, R. V., Complex variables and applications. Boston: McGraw-Hill Higher Education, ۲۰۰۹.



دروس پیشنهادی: مبانی ترکیبیات	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: ترکیبیات و کاربردها
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Combinatorics & Its Applications

**اهداف کلی درس:**

ورودی به نظریه ترکیبیات مدرن بدون تأکید بر نظریه گراف، آشنایی با ساختارهای متفاوت ترکیبیاتی و ارتباط بین آنها با تکیه بر مثال ها و کاربردها و مدل سازی مسائل واقعی

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفاهیم پیشرفته ترکیبیاتی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- تئوری رمزی
- سیستمهای مجموعه ای



- ترکیبیات مجموعه های جزئا مرتب
- شبکه ها و لاتیس ها
- ترکیبیات بحرانی
- سیستم های اشتراک دار
- گرافهای پر
- قضایای اردوش کو رادو
- تکنیکهای شمارشی پیشرفته
- مباحثی در طرحها و کدهای تصحیح کننده خطا

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Cameron, P. J., Combinatorics: topics, techniques, algorithms. Cambridge University Press, ۱۹۹۴.
- Jukna, S., Extremal combinatorics: with applications in computer science. Springer Science & Business Media, ۲۰۱۱.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی ترکیبیات	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: نظریه گراف و کاربردها
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
<p>عنوان درس به انگلیسی: Graph Theory &amp; Its Applications</p> <p>آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد</p> <p>سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>					عنوان درس به انگلیسی: Graph Theory & Its Applications

**اهداف کلی درس:** مدل کردن مسائل با گراف و ارائه روش های حل براساس گراف

**اهداف رفتاری:** دانشجو با گراف و کاربردهای آن آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- مفاهیم و تعاریف اولیه گرافهای ساده، جهتدار و مخلوط - درجه راس - همبندی - زیرگرافها - یکریختی گرافها - مکمل گراف ( Basic concepts of simple, directed and mixed graphs - vertex degree - connectivity - subgraphs - graph isomorphism - graph complements )



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

- ماتریسهای وابسته به گرافها مانند ماتریس مجاورت و ماتریس وقوع (Matrices associated to graphs, like adjacency matrix and incidence matrix)
- رده های مختلف گرافها مانند: دور- مسیر- دوبخشی (کامل) - چندبخشی (کامل) - گراف وتری - ابرمکعب - جنگل (complete) - (complete) bipartite - path - cycle - multipartite - chordal graph- hypercube – forest
- اعداد استقلال و پوشش راسی گرافها (Independence and vertex cover numbers of graphs)
- دورهای همیلتونی و اویلری (Hamiltonian and Eulerian cycles)
- عملیات مختلف روی گرافها (مانند انواع حاصلضرب گرافها) (Different operations on graphs (like different types of graph products))
- همبندی راسی و یالی - گرافهای ۲-همبند و بلوکها - قضیه منگر (Vertex connectivity and edge connectivity - 2-connected graphs and blocks - Mengers theorem)
- تطابقها و قضیه هال (Matchings and Halls theorem)
- گرافهای مسطح - قضیه کوراتوسکی (Planar graphs and Kuratowskis theorem)
- انواع رنگ آمیزی گرافها و قضایای معروف مربوطه (Different kinds of graph colorings and related theorems)
- مجموعه های مستقل و خوشه ها (Independent sets and clusters)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	





- Diestel, R., Extremal Graph Theory. In Graph Theory (pp. ۱۷۳-۲۰۷). Springer, Berlin, Heidelberg, ۲۰۱۷.
- West, D. B., Introduction to graph theory (Vol. ۲). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall, ۱۹۹۶.
- Bondy, J. A., & Murty, U. S. R., Graph theory with applications (Vol. ۲۹۰). London: Macmillan, ۱۹۷۶.
- گری چارتراند -آرتور داوولرمن ، نظریه الگوریتمی و کاربردی گرافها، ترجمه سید مهدی تشکری هاشمی ، نگارش سوم، ۱۳۹۴.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی ماتریس ها و جبر خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: جبر خطی عددی	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت ۴۸ ساعت
	عملی					
	نظری*	تخصصی*				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Numerical Linear Algebra	

**اهداف کلی درس:** طرح و تحلیل الگوریتم های محاسباتی برای مسائل جبرخطی با تاکید بر کارایی و پایداری الگوریتم ها  
**اهداف رفتاری:** دانشجویان با ماتریس ها و عملیات آنها آشنا و با مفاهیم محاسباتی روی آنها کار می کنند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مروری بر مقدمات جبرخطی و مبانی ماتریس ها
- ضرب داخلی
- نرم برداری و ماتریسی



- حل دستگاه‌های خطی و تجزیه LU
- تحلیل حساسیت دستگاه‌های خطی
- روش گاوس با محورگیری جزئی
- تجزیه چولسکی، تجزیه QR و تجزیه هاوس-هولدر
- روش‌های تکراری برای حل دستگاه‌های خطی از جمله ژاکوبی، گاوس-سایدل و SOR
- روش‌های عددی برای یافتن مقادیر ویژه ماتریس‌ها

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمون‌های نهایی*	پروژه*
		آزمون‌های نوشتاری*	
		عملکردی*	

### فهرست منابع:

- Datta, B. N., Numerical linear algebra and applications (Vol. ۱۱۶). SIAM, ۲۰۱۰.
- Trefethen, L. N., & Bau III, D., Numerical linear algebra (Vol. ۵۰). SIAM, ۱۹۹۷.



دروس پیشنهادی: احتمال ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی : فرآیندهای تصادفی ۱
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری *	تخصصی *			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی : Stochastic Processes

**اهداف کلی درس:** آشنائی دانشجویان با مفهوم فرآیندهای تصادفی از دیدگاه نظری و کاربرد آنها، شناسائی و تشخیص انواع فرآیندهای تصادفی، مؤلفه‌ها و خواص مهم آنها در حد مقدماتی و برآورد پارامترها و شبیه‌سازی برخی فرآیندهای مقدماتی و پرکاربرد نظیر زنجیرهای مارکوف

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفهوم فرآیند تصادفی آشنا و ضمن کسب توانایی مدل‌سازی و محاسبه با فرآیندهای تصادفی، در کاربردهای مختلف وارد می‌شود.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

- احتمال شرطی



- تعریف فرآیندهای تصادفی
- ارائه مثالهای کاربردی از فرآیندهای تصادفی
- فرآیندهای پواسن و خصوصیتها
- نظریه تجدید (renewal theory)
- زنجیره های مارکف گسسته
- زنجیره های مارکف پیوسته
- قدم زدن تصادفی
- حرکت براونی
- مقدمه ای بر نظریه صف

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Ross, Sheldon M., Stochastic processes. Second Edition. New York: Wiley, ۱۹۹۶.
- Feldman, R. M., & Valdez-Flores, C., Applied probability and stochastic processes. Springer Science & Business Media, ۲۰۰۹.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: احتمال ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: سری های زمانی ۱
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Time Series(۱)

**اهداف کلی درس:** آشنائی دانشجویان با مفهوم سریهای زمانی بصورت نظری و کاربردی، شناسائی و تشخیص انواع سریهای زمانی نظیر مدل‌های و ویژگیهای مهم آنها و مدل بندی و شبیه سازی برخی سریهای زمانی مهم

**اهداف رفتاری:** دانشجو با سریهای زمانی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- آشنایی و تعریف یک سری زمانی و نمودار زمانی سری
- سری های پیوسته و گسسته، هدف از تجزیه و تحلیل سری های زمانی
- مفهوم ایستایی و تعریف آن



- انواع نایستایی و تشخیص آنها
- حذف موارد نایستایی با استفاده از انواع تبدیلات
- تابع خودهمبستگی و تابع خودهمبستگی جزئی و نمایش هندسی آنان
- آزمونهای تصادفی بودن سری
- مدل‌های احتمالی فرآیند تصادفی محض
- فرآیند اتورگرسیو و فرآیند میانگین متحرک
- فرآیند اتورگرسیو- میانگین متحرک (آرما) و آریما
- کار با نرم افزار ۲ ITSM

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Brockwell, P. J., Davis, R. A., & Calder, M. V., Introduction to time series and forecasting (Vol. ۲, pp. ۳۱۱۸-۳۱۲۱). Springer, ۲۰۰۲.
- مینا امین غفاری (۱۳۹۵)، پیش بینی سری های زمانی از مقدماتی تا پیشرفته به همراه برنامه های کاربردی در R، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: نرم افزارهای ریاضی	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت ۴۸ ساعت
	عملی					
	نظری*	تخصصی*				
	عملی					
	نظری	اختیاری				
	عملی					
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد			عنوان درس به			
سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			انگلیسی:			
			Mathematical Software			

**اهداف کلی درس:** آشنایی با نرم افزارهای ریاضی رایج با پیشنهاد استاد درس و تصویب گروه تخصصی ارائه می شود.

**اهداف رفتاری:** دانشجو با یک یا چندین نرم افزار ریاضی آشنا و به صورت عملی با آنها کار می کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

برخی از نرم افزارها که می تواند در این درس مورد توجه قرار گیرد به شرح زیر است:

- آشنایی با نرم افزارهای واژه پرداز و حروف چین برای نوشتن متن های ریاضی ( Mathtype, Latex, Tikz )
- بسته های نرم افزاری سیمبولیکی ( Maple, Mathematica )
- آشنایی کافی با بسته نرم افزاری MATLAB.





- آشنایی مقدماتی با Python و کتابخانه‌های آن به خصوص NumPy و SciPy
- استفاده از ابزارهای تحلیلی نرم افزار Excel مانند Solver برای بهینه سازی و نیز آنالیز داده
- نرم افزارهای بهینه سازی مانند AMPL، GAMS، AIMS، Lingo، Lindo، ...

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

فهرست منابع:

- Hunt, B. R., Lipsman, R. L., & Rosenberg, J. M., A guide to MATLAB: for beginners and experienced users. Cambridge university press, ۲۰۱۴.
- Baker, K. R., Optimization modeling with spreadsheets. Wiley, ۲۰۱۱.
- Alain Reverchon , Marc Ducamp, Mathematical Software Tools in C++, John Wiley & Sons Ltd, ۱۹۹۳.
- James H. Davenport, Manuel Kauers, George Labahn, Josef Urban (Editors), ۶th International Conference on Mathematical Software – ICMS ۲۰۱۸, South Bend, IN, USA, July ۲۴-۲۷, ۲۰۱۸.



کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی:	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مباحثی در ریاضیات و کاربردها
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*			
	عملی				
	نظری	اختیاری			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Topics in Mathematics & its Applications

اهداف کلی درس: با پیشنهاد استاد و تصویب گروه تخصصی سرفصل درس و پیش نیاز در هر ترم معین می شود.  
سرفصل یا رئوس مطالب:

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
----------------	-----------	-----------------	-------



کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

	آزمون های نوشتاری*		
	عملکردی		



## دروس اختیاری



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی ماتریس ها و جبر خطی یا مبانی جبر	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: نظریه کد گذاری
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد					عنوان درس به
<input type="checkbox"/> کارگا <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگا <input type="checkbox"/> سمینار					انگلیسی: Coding Theory

**اهداف کلی درس:** شناخت مفاهیم اساسی ساخت کد و انتقال اطلاعات از کانال نویزدار، روش های تشخیص و تصحیح خطا، آشنایی با کد های مهم و دارای ساختار

**اهداف رفتاری:** دانشجو با پایه های کد آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- کد های بلوکی، تعریف، پارامترهای کلیدی، ماتریس مولد و ماتریس بررسی توازن، کانالهای مخابراتی و معرفی مختصر بعضی از مدولاسیون های معروف
- طرح تصمیم، احتمال های کشف و تصحیح خطا



- کد گشایی مینیمم فاصله، کد گشایی بیشترین درستنمایی
- میدان های متناهی، روش ساخت و توسعه، چندجمله ها و محاسبات روی میدان های متناهی
- به دست آوردن کد های جدید از یک کد مفروض، دوگان یک کد خطی
- کد گشایی بر اساس مشخصه
- کشف و تصحیح خطاهای گروهی
- کدهای با خاصیت بیشترین جدایی پذیری
- کدهای همینگ و رید-مولر
- کدهای (LDPC codes, constructions, Convolutional codes, Hadamard, Quadratic residue codes)
- الگوریتمهای کد گشایی تکراری (Iterative decoding algorithms)

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Wicker, S. B., Error control systems for digital communication and storage (Vol. ۱). Englewood Cliffs: Prentice hall, ۱۹۹۵.
- Shu Lin and Daniel Castello, Error control coding. Pearson Education India, ۲۰۱۱.



دروس پیشنهادی: مبانی علوم ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی هندسه
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه					عنوان درس به انگلیسی: Foundation of Geometry

**اهداف کلی درس:** آشنایی با اصول هیلبرت و دیدگاه اصل موضوعی، یکمتریهای هندسه فضاهاى اقلیدسی ۲ بُعدی و ۳ بُعدی و دیدگاه کلاین، خمها و رویه های درجه دوم، هندسه آفین، هندسه انعکاسی، هندسه کروی، آشنایی با هندسه تصویری، آشنایی با هندسه هذلولوی

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفاهیم هندسه آشنا و از آنها در کاربردهای مختلف استفاده می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

- یکمتریهای صفحه و فضای اقلیدسی (Isometries of Euclidean Plane and Euclidean Space)
- تبدیلهای تشابهی، انعکاس و نگاشتهای همدیس (Similarities, Inversion and Conformal Mappings)
- تبدیلهای مستوی و تصویری (Affine and Projective Transformations)
- مقاطع مخروطی (Conic Sections)
- اصول هیلبرت و صفحه هذلولوی (Hilbert Axioms and Hyperbolic Plane)



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Brannan, D., Esplen, M., & Gray, J., Geometry, Second Edition. Pinos, ۲۰۱۲.
- Hartshorne, R., Geometry: Euclid and beyond. Springer Science & Business Media, ۲۰۱۳.





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشیاز: مبانی علوم ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی منطق و نظریه مجموعه ها
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Introduction to Logic & Set Theory

**اهداف کلی درس:** آشنایی دانشجو با مفهوم منطق و ارائه آن به عنوان یک مدل برای حل مسائل کامپیوتری  
**اهداف رفتاری:** دانشجو با یادگیری روش استدلال و مفهوم مجموعه آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- منطق گزاره ای
- منطق مرتبه اول
- نظریه مجموعه ها



ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Huth, M., Ryan, M. Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems, 2nd Edition, Cambridge: Cambridge University, 2020.
- Hrbacek, K., & Jech, T., Introduction to set theory, revised and expanded. Crc Press, 1999.



دروس پیشنهادی: مبانی جبر	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: جبر
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی			
	نظری				
	عملی	اختیاری*			
	نظری*				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی : Algebra
دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با کلاس‌های تزویجی، عمل گروه‌ها و معادلات رده‌ای و قضیه کیلی، قضایای سیلو و کاربرد آنها درباره گروه‌های ساده، حلقه چندجمله‌ای‌ها، میدان کسرها، حلقه ED، PID، UFD، عناصر تحویل‌ناپذیر و آزمون‌های تحویل‌ناپذیری، توسیع میدان‌ها، ترسیم بوسیله خط کش و پرگار، میدان شکافنده

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مباحث پیشرفته جبری آشنا و با مفاهیم آن کار کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

- یادآوری تعاریف مقدماتی از حلقه‌ها
- هم‌بختی و ایده آل
- ایده آل‌های اول و ماکسیمال
- حلقه‌های نوتری و آرتینی
- عناصر اول و تحویل‌ناپذیر
- حلقه‌های ایده آل اصلی



• حوزه های یکتایی تجزیه UFD

• حوزه های اقلیدسی

• حلقه چندجمله ایها

• گروه های پوچ توان

• گروه های حل پذیر

• قضایای سیلو و کاربرد آنها

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Gallian, J., Contemporary abstract algebra. Nelson Education, ۲۰۱۲.
- Bhattacharya, P. B., Jain, S. K., & Nagpaul, S. R., Basic abstract algebra. Cambridge University Press, ۱۹۹۴.



دروس پیشنهادی: مبانی احتمال	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: شبیه سازی کامپیوتری
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی			
	نظری				
	عملی	اختیاری*			
	نظری*				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی:					عنوان درس به
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					انگلیسی: Computerized Simulation

**اهداف کلی درس:** آشنایی با اصول آماری و احتمالاتی شبیه سازی گسسته پیشامد و حل مسایل صف و کارایی سنجی به کمک

نرم افزارهای شبیه سازی

**اهداف رفتاری:** دانشجو با روشهای شبیه سازی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- مقدمه ای بر شبیه سازی
- اصول کلی و زبانهای شبیه سازی
- مدل‌های ریاضی و آماری در شبیه سازی
- مدل‌های صف



- سیستمهای موجودی
- تولید اعداد تصادفی
- تجزیه و تحلیل داده های ورودی به مدل
- آزمایش مدل‌های شبیه سازی و تعیین اعتبار آنها
- تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده از یک مدل شبیه سازی
- اجرای یک پروژه عملی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه*
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

فهرست منابع:

- Wainer, G. A., Discrete-event modeling and simulation: a practitioner's approach. CRC press, ۲۰۱۷.
- Banks, J., Discrete event system simulation. Pearson Education India, ۲۰۰۵.
- Banks, J. (Ed.), Handbook of simulation: principles, methodology, advances, applications, and practice. John Wiley & Sons, ۱۹۹۸.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها، مبانی احتمال	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد	عنوان درس به فارسی: هوش مصنوعی
	عملی			۳ واحد نظری + ۱ واحد عملی	
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری*	تخصصی*		تعداد ساعت	
	عملی*			۴۸ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی	
	نظری	اختیاری			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> آموزش تکمیلی عملی:				عنوان درس به	
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				انگلیسی: Artificial Intelligence	

**اهداف کلی درس:** آشنایی با اصول پایه ای هوش مصنوعی و روشهای حل مسایل به کمک آنها

**اهداف رفتاری:** دانشجوی با ایده های مختلف هوش مصنوعی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- تاریخچه و کاربرد هوش مصنوعی
- توسعه عاملهای هوشمند واکنشی و مدل گرا
- توسعه عاملهای هوشمند هدف گرا و سودمند
- روشهای جستجوی فضای حالت مساله به صورت ناآگاهانه
- جستجوی A\*



- جستجوی هیوریستیک، تپه‌نوردی، پرتوی محلی
- الگوریتم ژنتیک
- بازی‌ها و جستجوی تخصصی
- مسائل ارضای محدودیت
- عامل‌های منطقی
- طرح ریزی مساله
- عدم قطعیت در مسائل هوش مصنوعی
- بازنمایی دانش در هوش مصنوعی
- کاربردهای هوش مصنوعی (پردازش زبان طبیعی یا بینایی ماشین)
- آشنایی با سیستم‌های خبره

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمون‌های نهایی*	پروژه*
		آزمون‌های نوشتاری*	
		عملکردی*	

### فهرست منابع:

- Russell, S., & Norvig, P., Artificial intelligence: a modern approach, ۴<sup>th</sup> Edition, PEARSON SERIES, ۲۰۲۰.





دروس پیشنهادی: مبانی علوم ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: نظریه مقدماتی اعداد
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Basic Number Theory

**اهداف کلی درس:** نظریه اعداد مطالعه ویژگیهای اعداد به ویژه اعداد صحیح و گویا است. هدف اصلی این درس مطالعه ویژگیهای بخشپذیری، همنهشتی ها و حل معادله های سیاله و کاربردهایی در رمزنگاری و کدگذاری است.

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مباحث نظریه اعداد آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- بخش پذیری و ب.م.م (divisibility and g.c.d)
- معرفی حلقه همنهشتی (Congruence Ring)
- معادله سیاله (Diophantine Equation)
- توابع حسابی (Arithmetic function)
- قانون تقابل مربعی (Quadratic Reciprocity)
- کاربرد نظریه اعداد در رمزنگاری (Application of number theory in cryptography)

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
----------------	-----------	-----------------	-------



	آزمون های نوشتاری*		
	عملکردی		

فهرست منابع:

Niven, I., Zuckerman, H. S., & Montgomery, H. L., An introduction to the theory of numbers. John Wiley & Sons, ۱۹۹۱.

Koblitz, N., A course in number theory and cryptography (Vol. ۱۱۴). Springer Science & Business Media, ۱۹۹۴.

Mollin, R. A., Advanced number theory with applications. CRC Press, ۲۰۰۹.



دروس پیشنهادی: مبانی جبر، مبانی ماتریس‌ها و جبر خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: هندسه جبری مقدماتی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی			
	نظری				
	عملی	اختیاری*			
	نظری*				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> ندارد					عنوان درس به انگلیسی : Introduction to Algebraic Geometry

اهداف کلی درس: به کارگیری ابزارهای جبری در مطالعه مسائل هندسی

اهداف رفتاری : دانشجو با استفاده از روشهای جبری برای مسایل هندسی آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

سرفصل یا رئوس مطالب :

- وارپته های آفین (Affine Varieties)
- پایه های گروبنر (Groebner Bases)
- قضایای حذف و توسیع (The Elimination and Extension Theorems)
- دیکشنری جبر-هندسه (The Algebra-Geometry Dictionary)
- نگاشتهای چندجمله ای و گویا روی وارپته ها (Polynomial and Rational Functions on a Variety)
- هندسه جبری در فضای تصویری (Projective Algebraic Geometry)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	



	عملکردی		
--	---------	--	--

فهرست منابع:

Cox, D., Little, J., & OShea, D., Ideals, varieties, and algorithms: an introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra. Springer Science & Business Media, ۲۰۱۳.



دروس پیشنهادی: مبانی آنالیز عددی، معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: حل عددی معادلات دیفرانسیل
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی	تخصصی			
	نظری				
	عملی	اختیاری*			
	نظری*				
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Numerical Solution of Differential Equations

**اهداف کلی درس:** آشنایی دانشجویان با تکنیک های مختلف الگوریتمی برای حل مسایل گوناگون  
**اهداف رفتاری:** دانشجویان با روشهای عددی حل معادلات دیفرانسیل آشنا و با مفاهیم آن کار می کنند.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

بسیاری از معادلات دیفرانسیل را نمی توان بطور تحلیلی و دقیق حل نمود و یا حتی در صورت حل دقیق، جواب حاصل کاربردی ندارد. هدف از این درس آشنایی دانشجویان با جنبه های عددی حل معادلات دیفرانسیل و آماده سازی آن ها برای تحلیل خطا و پایداری روش های مذکور می باشد. مطالب زیر در سرفصل ارائه می شوند:

- مقدمه ای بر نظریه معادلات دیفرانسیل
- روش اویلر
- دستگاه معادلات دیفرانسیل
- روش اویلر پسر و روش ذوزنقه
- روش های رونگه-کوتا و تیلور
- روش های چند گامی



- معادلات دیفرانسیل سخت
- روش های رونگه-کوتای ضمنی برای معادلات دیفرانسیل سخت
- معادلات دیفرانسیل جبری
- مسایل مقدار مرزی دو نقطه ای
- معادلات انتگرال ولترا
- مقدمه ای بر حل معادلات دیفرانسیل پاره ای به صورت عددی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- K.E.Atkinson, W.Han, D.E.Stewart, Numerical solution of ordinary differential equation, John Wiley & Sons ۲۰۰۹.
- Smith, G. D., Smith, G. D., & Smith, G. D. S., Numerical solution of partial differential equations: finite difference methods. Oxford university press, ۱۹۸۵.



دروس پیشنیاز: مبانی آنالیز ریاضی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی : هندسه دیفرانسیل موضعی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی : Differential Geometry (local)
دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با هندسه دیفرانسیل و کاربردهای آن در مدل سازی و حل مسایل حوزه های مختلف

**اهداف رفتاری:** دانشجو برای درک بهتر مفاهیم هندسی و کاربرد آن در علوم و مهندسی آمادگی پیدا می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب :**

- نظریه خم ها شامل انحنا و تاب و میدان های قابی مانند قاب فرنه در حالت پیوسته و گسسته ( Theory of Curves, Introduction on the theory of curves and the geometry of curves with Maple Arc length Parametrization, Frenet Formulas, Some implications of torsion and curvature, Intrinsic equation of a curve, Interesting curves and application of the theory of curves and projectile motions, Fundamental theorem of the theory of curves, The Geometry of curves on and (geodesic circles
- نظریه رویه ها شامل مشتق همورد، انحنا گوسی، تبدیلات هندسی بین رویه ها، حالت پیوسته و گسسته ( Local and Global Theory of Surfaces, Definition of ordinary and regular surfaces and interesting surfaces with Maple, Differentiable surface and continuous and differentiable function on a surface, Curves on surfaces, tangent vector and tangent spaces on surfaces, Orientable surfaces,



Directional derivative and tangent vector field and 1-form fields on a surface, Differentiable

(functions between surfaces, First fundamental forms, Second fundamental

- انجام پروژه در برنامه میل یا متلب

روش ارزیابی:

پروژه	آزمونهای نهایی*	میان ترم*	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری*		
	عملکردی		

فهرست منابع:

- Oprea, J., Differential geometry and its applications (Vol. ۵۹). American Mathematical Soc, ۲۰۱۹.
- Kühnel, W., Differential Geometry, Curves–Surfaces–Manifolds, translated by B. Hunt, AMS, ۲۰۰۶.
- بهروز بیدآباد، مبانی هندسه دفرانسیل موضعی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۱۳۹۸.





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی جبر، توپولوژی عمومی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸	عنوان درس به فارسی: توپولوژی جبری مقدماتی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Elementary Algebraic Topology

دارد  ندارد  
 آزمایشگاه  سمینار

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مباحثی از توپولوژی جبری مانند گروه بنیادی، فضای پوششی و نظریه همولوژی سادگی

**اهداف رفتاری:** دانشجو از ابزارهای جبری برای مطالعه موجودات توپولوژیکی استفاده می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- ۱ مروری بر نظریه گروه ها (A review on group theory)
- ۲ گروه های خارج قسمتی (quotient groups)
- ۳ عمل گروه روی یک مجموعه (action of groups on sets)

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

**فهرست منابع:**

- Greenberg, M. J., Algebraic topology: a first course. CRC Press, ۲۰۱۸.



- Kosniowski, C., A first course in algebraic topology. CUP Archive, ۱۹۸۰.
- Massey, W. S., A basic course in algebraic topology (Vol. ۱۲۷). Springer, ۲۰۱۹.



دروس پیشنهادی: بهینه سازی خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: بهینه سازی ترکیباتی و آنالیز شبکه ها
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
<p>آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد</p> <p>سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>					عنوان درس به انگلیسی: Combinatorial Optimization and Network Analysis

**اهداف کلی درس:** آشنایی با الگوریتم های حل مسایل بهینه سازی ترکیباتی با استفاده از اصول شمارش و تحلیل شبکه ها به منظور استخراج راهبردهای اجرایی

**اهداف رفتاری:** دانشجویان با روشهای بهینه سازی ترکیباتی و کاربردهای آنها آشنا و با مفاهیم آن کار می کند.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- مروری بر مدل سازی ریاضی
- روشهای شمارشی و شاخه و کران برای مسایل بهینه سازی



- معرفی الگوریتم فراابتکاری برای حل مسایل بهینه سازی گسسته
- مدلسازی مسایل واقعی به کمک گراف و شبکه
- الگوریتمهای حل مساله کوتاه ترین مسیر
- الگوریتمهای حل مساله بیشینه جریان
- الگوریتمهای حل مساله کمینه هزینه انتقال
- الگوریتم سیمپلکس شبکه
- الگوریتم های تطابق
- الگوریتمهای کوچکترین درخت فراگیر
- بررسی کاربردهای مسایل شبکه در حمل و نقل، بهینه سازی شبکه و طراحی شبکه
- اجرای پروژه کاربردی

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه*
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

### فهرست منابع:

- V. Balakrishnan, Network Optimization, Chapman and Hall/CRC , ۱۹۹۵.
- R.K. Ahuja, T.L. Magnanti, J.B. Orlin, Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications, Prentice-Hall, ۱۹۹۳.
- مهدی قطعی، بهینه سازی خطی و بهینه سازی ترکیبیاتی، انتشارات ناقوس، ۱۳۹۵.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ساختمان داده ها و الگوریتم ها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد ۳ واحد نظری + ۱ واحد عملی	عنوان درس به فارسی: پایگاه داده ها			
	عملی							
	نظری	پایه				تعداد ساعت ۴۸ ساعت نظری و ۳۲ ساعت عملی		
	عملی							
	نظری	تخصصی					عنوان درس به انگلیسی: Database	
	عملی							
	نظری*	اختیاری*						آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>
	عملی*							

### اهداف کلی درس:

هدف اصلی این درس آشنایی دانشجویان با مفاهیم طراحی و ساخت پایگاه داده‌های رابطه‌ای و نیز پرس و جو بر روی این نوع پایگاه داده است. همچنین مفاهیم ابتدایی طراحی و ساخت پایگاه داده‌های غیررابطه (NoSQL) تدریس می‌شود.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مدل معنایی داده (Semantic Data Model)
- مدل‌سازی داده‌محور (Data-oriented Modeling)
- مدل هویت-رابطه (Entity-Relation Model)



- مدل هویت-رابطه بهبودیافته (Enhanced Entity-Relation Model)
- مقدمات ساخت پایگاه داده‌های رابطه‌ای (Basics of Implementation of Relational Databases)
- بارگذاری و استخراج داده (Data Insert and Select in SQL)
- بروزرسانی و حذف داده (Data Update and Delete in SQL)
- مکانیزم ماشه در پایگاه داده (Triggers)
- وابستگی تابعی (Functional Dependencies)
- فرم‌های نرمال (Normal Forms)
- جبر رابطه‌ای (Relational Algebra)
- ایندکس (Index)
- ساختمان داده درخت-ب (B-tree and B+-tree Data Structures)
- تئوری پایگاه داده‌های عظیم (CAP theorem)
- پایگاه داده‌های غیررابطه‌ای مانند مونگودی‌بی (NoSQL Databases e.g., MongoDB)
- داده‌گان غیرساخت یافته در پایگاه داده‌های غیررابطه‌ای (Unstructured Data in NoSQL Databases)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه*
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی*	

فهرست منابع:

- R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, ۷th edition, ۲۰۱۵
- A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, ۷th edition, ۲۰۱۹.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: احتمال ۱	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: روش‌های آماري
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
<input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه			آموزش تکمیلی عملی	عنوان درس به انگلیسی:	
			: سفر علمی	Statistical Methods	

**اهداف کلی درس:** آشنایی مقدماتی با نمونه تصادفی، توزیع‌های متفاوت و روش‌های برآوردیابی و آزمونهای فرض و درستنمایی

**اهداف رفتاری:** دانشجو با روشهای آماری و کاربردهای آن آشنا می‌شود.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

۱- یادآوری توزیع‌های پیوسته معروف شامل مباحث

a- Exponential and Gamma distribution

b- Normal-Student distribution, the sample mean distribution, and Central Limit Theorem

c- Chi-square distribution and Sample Variance distribution

d- Student T probability distribution and corresponding theorem as the distribution of T statistics.

e- Fisher probability distributions and corresponding theorem as the distribution of F statistics

۲- روشهای برآورد شامل مباحث

Point Estimation-Methods of Estimations (Moments-Maximum Likelihood)-Unbiased Estimator, Confidence Intervals (Mean-Ratio-mean difference-Proportion difference-Variance-Ratio of variances)

۳- آزمون فرض شامل مباحث

Testing Hypothesis: Errors (Type one and Type two), Rejection area, Level of significance, p-value techniques, Power of the test.



Testing Hypothesis (Mean, proportion, mean difference, Proportion difference-Variance, Ratio of Variances

۴- رگرسیون شامل مباحث

Linear Regression: estimation of the Regression parameters and correlation parameter R. Distribution of Corresponding estimators. Corresponding Confidence intervals and prediction interval. The corresponding testing hypothesis of the Regression parameters and R statistics.

۵- آنالیز واریانس (ANOVA) شامل مباحث

۵- One-sided and two-sided Analysis of variance (ANOVA). Two-sided Analyse of variance with mutual effects. Testing the hypothesis for the equality of the mean of several populations.

روش ارزیابی:

پروژه	آزمونهای نهایی*	میان ترم*	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری*		
	عملکردی		

فهرست منابع:

Wasserman, G. S., Probability and Statistics for Modern Engineering, Taylor & Francis, ۱۹۹۱.





دروس پیشنهادی:  روش تحقیق و گزارش نویسی و گذراندن ۹۰ واحد	نظری	جبرانی	نوع واحد  تعداد واحد:  ۳  تعداد ساعت:  ۹۶ ساعت	عنوان درس به  فارسی: پروژه
	عملی			
	نظری	پایه		
	عملی			
	نظری	تخصصی		
	عملی			
	نظری	اختیاری*		
	عملی*			
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد				عنوان درس به
<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار				انگلیسی:
				Project

**اهداف کلی درس:** در این درس دانشجو یاد می‌گیرد به صورت عملی روی یک موضوع خاص مرتبط با تحصیلات کارشناسی خود کار کند و نتایج حاصل را در قالب یک مستند ارائه کند. کار روی موضوعات تحقیقاتی و تدوین مستند بر اساس آن نیز با نظر استاد راهنما بلامانع است.



<p><b>دروس پیشنهادی:</b></p> <p>روش تحقیق و گزارش نویسی و گذراندن ۹۰ واحد</p>	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۲ تعداد ساعت ۱۲۸ ساعت	<p><b>عنوان درس به فارسی:</b></p> <p>کارآموزی ۱</p>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری	اختیاری*			
	عملی*				
<p>آموزش تکمیلی عملی : <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد</p> <p>سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/></p>					<p><b>عنوان درس به انگلیسی:</b></p> <p>Internship ۱</p>

**اهداف کلی درس:** در این درس دانشجو یک کار عملی مرتبط با بازار کار و صنایع مرتبط باید انجام دهد و در حین انجام کار مربوطه، گزارش کار به استاد کارآموزی تحویل دهد. در پایان دانشجو باید تاییدیه از صنعت یا بازار کار از دوره کارآموزی به استاد کارآموزی ارائه کند.



دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد ۳	عنوان درس به فارسی: تاریخ ریاضیات
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت ۴۸ ساعت	
	عملی				
	نظری	تخصصی		آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی <input type="checkbox"/>	
	عملی				
	نظری*	اختیاری*		کارگاه <input type="checkbox"/>	
	عملی				
ندارد <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/>			عنوان درس به انگلیسی: History of Mathematics		

**اهداف کلی درس:** آشنایی با تاریخچه پیشرفتهای اساسی در علوم ریاضی و ایجاد انگیزه در دانشجویان جهت انجام پژوهشهای ژرف در حوزه ریاضیات

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- آشناسازی با تاریخ ریاضیات قدیم و جدید
- تاریخ هندسه های اقلیدسی و غیر اقلیدسی
- تاریخ دستگاههای عددی حساب جبر
- تاریخ مجموعه ها
- تاریخ احتمال
- تاریخ منطق ریاضی
- تاریخ توپولوژی
- سهم بزرگ اقلیدس، ارشمیدس، دکارت، کانتور، هیلبرت، راسل، گودل و علمای اسلامی

**روش ارزیابی:**



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

پروژه	آزمونهای نهایی*	میان ترم*	ارزشیابی مستمر
	آزمون های نوشتاری*		
	عملکردی		

### فهرست منابع:

- Aaboe, A., Episodes from the early history of mathematics (Vol. ۱۳). MAA, ۱۹۶۴.
- Berggren, J. L., Episodes in the mathematics of medieval Islam. Springer, ۲۰۱۷.
- Stillwell, J., Mathematics and Its History; Third Edition; Springer, ۲۰۱۰.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد ۳	عنوان درس به فارسی: آموزش ریاضیات
	عملی				
	نظری	پایه		تعداد ساعت ۴۸ ساعت	
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Didactics of Mathematics

**اهداف کلی درس:** آشنائی با مبانی و نظریه‌های یادگیری و یاددهی در آموزش ریاضی

**اهداف رفتاری:** دانشجو به صورت نظری و عملی با آموزش ریاضی آشنا می‌شود.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

این درس توسط اساتید مجرب ریاضیات و جهت انتقال تجربیات به نسل آینده ارائه می‌شود.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Biehler, R., Scholz, R. W., Strässer, R., & Winkelmann, B. (Eds.). Didactics of mathematics as a scientific discipline (Vol. ۱۳). Springer Science & Business Media, ۲۰۰۶.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: مبانی ترکیبات و مبانی منطق و نظریه مجموعه‌ها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: منطق	
	عملی					
	نظری	پایه				تعداد ساعت ۴۸ ساعت
	عملی					
	نظری	تخصصی				
	عملی					
	نظری*	اختیاری*				
	عملی					
عنوان درس به انگلیسی: Logic آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی						

**اهداف کلی درس:** مقدمه ای درباره نظریه مدل ها، تصمیم ناپذیری منطق مرتبه اول و نظریه های ریاضی

**اهداف رفتاری:** این درس مقدمه ای در زمینه اهداف و فنون منطق رسمی ارائه می دهد. منطق علم استدلال صحیح است و هدف ما از مطالعه منطق این است که چه چیزی یک استدلال صحیح را خوب می کند، یعنی چه چیزی در مورد ساختار یک استدلال صحیح وجود دارد که تضمین می کند، اگر مقدمات همه درست باشد، نتیجه گیری درست خواهد بود؟ دانشجو مفاهیم حقیقت و اثبات و ارتباط بین آنها را درک خواهد نمود.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مقدمه: جایگاه منطق در میان علوم
- مجموعه و توابع



- مقدمه حساب محاسباتی
- معناشناسی حساب محاسباتی
- قضیه الحاق
- توصیف حالت
- فرم عادی انقطاعی و کامل بودن بیان
- آزمون اعتبار سنج
- قضیه فشرده‌گی
- مشتق
- کامل بودن ۱۲ SC
- جایگزینی معادل‌ها
- ترجمه
- حساب منشور
- اشتقاق
- نظریه توصیفات مشخص راسل
- جبر بولی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	



	عملکردی		
--	---------	--	--

فهرست منابع:

- Jonathan Herring, Leigh Thompson, Learn the Art of Logic and Persuasion (Collection), Pearson, ۲۰۱۳.





کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت ۳۲ ساعت	عنوان درس به فارسی: مبانی کارآفرینی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Entrepreneurship

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با

- تاریخچه ، مبانی و مهارت های مورد نیاز برای موفقیت در فرایند کارآفرینی
- روش های مدیریت کسب و کار
- آشنایی با نحوه کاربرد تکنولوژی های روز در حوزه کارآفرینی
- بررسی مطالعات موردی کارآفرینی در حوزه های مختلف

اهداف رفتاری: آشنایی با فرهنگ کار و کارآفرینی

سرفصل یا رئوس مطالب:



- ۱- آشنایی با تاریخچه کارآفرینی ، مفاهیم کارآفرینی و انواع آن
- ۲- آشنایی با انواع کسب و کار و مبانی و اصول کسب و کار ( کسب و کار در خانه ، کسب و کار روستائی ، کسب و کار در فناوری اطلاعات ، کسب و کار در بخش خدمات) به همراه بررسی نمونه‌های واقعی (Case Study)
- ۳- آشنایی با مبانی بازار و مدیریت بازار
- ۴- آشنایی با داستان های موفقیت و شکست کارآفرینان و قهرمانان توسعه
- ۵- ارزیابی امکان سنجی و انتخاب ایده کارآفرینی
- ۶- آشنایی با چارچوب طرح کسب و کار به همراه بررسی نمونه‌های واقعی (Case Study)
- ۷- طراحی جداول و محاسبات طرح کسب و کار ( تمرین عملی)
- ۸- آشنایی با مراحل ثبت و تأسیس شرکت و آشنایی با انواع شرکت ها
- ۹- آشنایی با مبانی کسب و کار در اقتصاد ایران و کلیات قوانین تجارت در ایران
- ۱۰- آشنایی با تجربیات موفق کارآفرینان ایرانی
- ۱۱- آشنایی با مهارت های کارآفرینی : کار گروهی ، مدیریت منابع ،مدیریت مالی ، ارتباطات و... در این راستا لازم است دانشجویان با فرهنگ کار گروهی و انجام پروژه های مشترک در طول درس آشنا و به صورت عملی تمرین کنند.
- ۱۲- برنامه ریزی و سازماندهی کسب و کار به همراه بررسی نمونه‌های واقعی (Case Study)
- ۱۳- راه اندازی کسب و کار ، تولید ، کنترل کیفیت و کنترل هزینه ها
- ۱۴- بازاریابی ، فروش و ارتباط با مشتری
- ۱۵- نوشتن طرح تجاری (به صورت نظری و عملی)
- ۱۶- ارائه کاربردهای کارآفرینی در حوزه هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، تکنولوژی شبکه و ابرهای محاسباتی، سلامت الکترونیک، بانکداری الکترونیک، بیمه، خدمات بانکی و تجارت الکترونیک و ... به منظور پرورش فکری و عملی دانشجویان جهت ایجاد کسب و کار جدید و سوق دادن دانشجو به خلق ارزش از مباحث و تکنولوژی‌های یاد شده



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

۱۷- انجام تحقیق توسط دانشجو در خصوص آشنایی با کسب و کارهای جدید بر اساس مباحث دروس کارشناسی که دانشجو در ترمهای قبلی کسب کرده است. استاد درس نیز باید با تشویق دانشجو، زمینه بهره برداری وی از مباحث رشته تحصیلی کارشناسی در فرآیندهای شغلی آینده را فراهم نماید.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

### فهرست منابع:

- Donald F. Kuratko, Entrepreneurship: Theory, Process, and Practice, Publisher: Cengage Learning; ۹ Edition, ۲۰۱۳.
- Robert A. Baron, Essentials of Entrepreneurship: Evidence and Practice, Publisher: Edward Elgar Pub, ۲۰۱۴.
- Naranjo-Valencia, J. C., Calderón-Hernández, G., Jiménez-Jiménez, D., & Sanz-Valle, R., Entrepreneurship and innovation: Evidence in colombian SMEs. In Handbook of Research on Intrapreneurship and Organizational Sustainability in SMEs (pp. ۲۹۴-۳۱۶). IGI Global, ۲۰۱۸.
- Gallop, D. L., The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Defense AR Journal, ۲۶(۲), ۱۶۸-۱۶۹, ۲۰۱۹.



## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ندارد	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: زبان تخصصی
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار					عنوان درس به انگلیسی: Special Language

**اهداف کلی درس:** کسب مهارت خواندن و فهم متون زبان انگلیسی اصل این درس است. به علاوه، هدف این درس این است که به دانشجویان نحوه آماده سازی گزارشات ریاضی از قبیل نوشتن رساله، مقاله و ارائه سمینار را آموزش دهد.

**اهداف رفتاری:** دانشجو مهارتهای لازم برای نوشتن و خواندن متون تخصصی ریاضیات پیدا می کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- Some Writing Tips
- Essential Dictionary
- Mathematical Sentences
- Describing Functions
- Writing Well
- Forms of Argument
- Induction
- Existence and Definitions
- Writing a Thesis
- Writing Mathematical Papers

### روش ارزیابی:

ارزیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
---------------	-----------	-----------------	-------



	آزمون‌های نوشتاری*		
	عملکردی		

فهرست منابع:

- Franco Vivaldi, Mathematical Writing, Springer-Verlag London, ۲۰۱۴.
- Jerzy Trzeciak, Writing Mathematical Papers in English a practical guide, European Mathematical Society Publishing House, ۱۹۹۵.



<p><b>دروس پیشنهادی:</b> مبانی آنالیز ریاضی، توپولوژی عمومی</p>	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	<p><b>عنوان درس به فارسی:</b> هندسه منیفلد مقدماتی</p>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
<p>آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد</p> <p><input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار</p>					<p><b>عنوان درس به انگلیسی:</b> Elementary Geometry of Manifolds</p>

**اهداف کلی درس:** آشنایی با یادآوری توابع چند متغیره در فضای اقلیدسی بردار مماس در فضای اقلیدسی و عملگر مشتق حسابان منیفلدها و متریک و هندسه ریمان

**سر فصل یا رئوس مطالب:**

فصل اول. یادآوری توابع چند متغیره در فضای اقلیدسی

تعاریف حد، پیوستگی و مشتقات جزئی توابع  $n$ -متغیره حقیقی. مشتق توابع برداری  $n$ -متغیره. قاعده زنجیره ای همسایگی ستاره شکل. قضیه تیلر با باقیمانده. تعریف تابع همئومورفیسم و دیفئومورفیسم و قضیه تابع معکوس در فضای اقلیدسی، تعریف مختصات روی یک مجموعه، تصویر استریو گرافیک.



فصل دوم. بردار مماس در فضای اقلیدسی و عملگر مشتق

بردار مماس در فضای اقلیدسی به عنوان عمل مشتق گیری، مشتق سویی در فضای اقلیدسی، جرم های توابع، میدان های برداری، میدان های برداری به عنوان عمل مشتق گیری، دستور لاینیتز برای یک میدان برداری.

فصل سوم. حسابان منیفلدها

تعریف کارت مختصاتی، اطلس ماکزیمال، ساختار دیفرانسیل پذیری، منیفلد دیفرانسیل پذیر (منیفلد توپولوژیک)، رویه معمولی به عنوان مثالی از منیفلد ۲-بعدي، تعريف توابع روی منیفلدها، حد و پیوستگی توابع حقیقی روی منیفلدها، پیوستگی توابع بین منیفلدها، توابع حقیقی مشتق پذیر روی منیفلدها، مثال هایی از توابع دیفرانسیل پذیر حقیقی روی منیفلدها، منحنی روی منیفلدها، مشتق سویی و میدان برداری روی منیفلدها، کروله لی، فضای مماس بر یک منیفلد، پایه فضای مماس و گزاره مربوطه، قضایایی از حسابان مقدماتی روی منیفلدها، نقطه تکین و قضیه فرما و قضیه رول برای منیفلدها، ۱-فرم دیفرانسیل روی منیفلد دیفرانسیل پذیر، دیفرانسیل کل، فضای دوگان مماس، تابع مشتق پذیر بین دو منیفلد و محاسبه آن، قاعده زنجیره ای و قضیه تابع معکوس برای منیفلدها، قضیه پایداری بعد.

فصل چهارم. متریک و هندسه ریمان

تعریف متریک ریمان، ذکر چند مثال از متریک ریمانی، منیفلد حاصلضربی، متریک حاصلضربی، مشتق گیری همگرد، علائم کریستوفل، مشتق گیری همگرد در طول یک منحنی و تعبیر هندسی آن، قضیه اساسی هندسه ریمانی، ژئودزیک روی منیفلدها.

تعریف تانسور انحنا ریمان با استفاده از مشتق گیری همگرد. شکل موضعی و خواص تانسور انحنا ریمان، تعریف انحنا برشی، چند مثال از رویه های با انحنا برشی ثابت مثبت صفر و منفی به عنوان رویه های مدل، تعریف تانسور ریچی و فضای انیشتن. تعریف انحنا اسکالر. مختصری در رابطه با تعریف شار ریچی و کاربرد آن در برخی از شاخه های جدید هندسه.

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	



	عملکردی			
--	---------	--	--	--

فهرست منابع:

- Tu, L. W. An Introduction to Manifolds, Second edition (Universitext) Spriger, ۲۰۱۲.
- Spivak, M. Calculus on Manifolds, second Edition, CRC Press, ۲۰۰۶.
- Lee, J. Introduction to smooth manifolds, Springer, ۲۰۱۲.
- بهروز بیدآباد، ناصر بروجردیان، هندسه منیفلد ۱. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر چاپ پنجم، ۱۹۹۳.
- بهروز بیدآباد، هندسه منیفلد ۲، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ دوم نوروز ۱۳۹۴.





## کارشناسی-ریاضیات و کاربردها

دروس پیشنهادی: ریاضی عمومی (۲)، مبانی ماتریس ها و جبر خطی	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: ریاضی عمومی (۳)
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Calculus (۳)
دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					

**اهداف کلی درس:** آشنایی با مشتق توابع چندمتغیره به عنوان تبدیل خطی، قضایای کلاسیک مشتق، قضیه تابع وارون، تابع ضمنی، قضیه رتبه، آشنایی با تانسورها و مشتقات مراتب بالاتر، حل دستگاه معادلات دیفرانسیل به کمک نگاشت نمایی ماتریس ها

**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفاهیم پیشرفته کار با تابع آشنا و با مفاهیم آن کار کند.

### سرفصل یا رئوس مطالب:

- مروری بر فضاهاى بردارى A review on vector spaces
- تبدیلات خطی linear transformations
- ماتریس نمایش تبدیلات خطی Matrix representation of linear transformations
- فضاهاى دوگان Dual spaces

### روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	



- Spivak, Michael. Calculus on manifolds: a modern approach to classical theorems of advanced calculus. CRC press, ۲۰۱۸.
- Ghorpade, Sudhir R., and Balmohan V. Limaye. A course in calculus and real analysis. Springer, ۲۰۱۸.
- Munkres, James R. Analysis on manifolds. CRC Press, ۲۰۱۸.



دروس پیشنهادی: -	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد : ۳ تعداد ساعت ۴۸ ساعت	عنوان درس به فارسی: فلسفه علم (ریاضیات)
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>					عنوان درس به انگلیسی: Philosophy of Science (Math)

اهداف کلی درس: آشنایی اولیه با فلسفه، علم و فلسفه علم و بخصوص فلسفه ریاضی

سرفصل یا رئوس مطالب:

۱ طرح سوالات اساسی فلسفه علم و مرور تاریخی (Introducing basics questions in philosophy of science and historical reviewing)

۲ بررسی اولیه برخی مسائل مهم فلسفی مانند داده های حسی، جهان خارج، واقعگرایی و ذهن گرایی، عقل و حس (Review of some important topics in philosophy such as observational data, outer world, realism, idealism, ration & sense)

۳ مقدماتی از فلسفه ریاضی، موجودات ریاضی و وجود مجموعه ها (An introduction to Math-Philosophy, objects (in Mathematics and existence of sets)

۴ زبانهای صوری و منطقی و تعبیرها و استنتاج منطقی و معنایی (Logic and formal languages and interpretations (and formal deduction and semantic deduction)

۵ محدودیت های زبانهای صوری، شهود ریاضی و کاربردپذیری ریاضی (Limits of formal languages, (mathematical intuition, applicability of mathematics)



Logic and natural languages, forms and meanings	منطق و زبانهای طبیعی، صورت و معنای جملات )	۶
	(of sentences)	
Roots of meanings and limits of languages	منشاء معنای جملات و محدودیت های زبان و ماهیت زبان )	۷
	(and nature of language)	
Science and non-science, the role of deduction and	علم و غیر علم و نقش استدلال و استقرا )	۸
	(induction)	
	نظریات علمی و اعتبار و درستی آنها (scientific theories and their validates)	۹
	پارادایم و ساخت شناختی (Paradime and Cognitive structure)	۱۰
	علم و واقع نمایی، شناخت و منابع شناخت (Science and real world, knowledge and its bases)	۱۱
	علت و معلول و نقش آن در علم (Causality and its role in Science)	۱۲
	جبر و اختیار و شناخت ناپذیری (determinism and free will and unrecognizability)	۱۳
Emotional comprehension & morality & social rules	درک احساسی و اخلاق و قوانین اجتماعی و عدالت )	۱۴
	(& justice)	
	نظریه های اخلاق (Theories of Ethics)	۱۵
	معنا و هویت و ساخت دانشی احساسی (Meaning and identity and cognition-emotion structure)	۱۶

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون های نوشتاری*	
		عملکردی	

فهرست منابع:

- Ladyman, J., Understanding philosophy of science. Psychology Press, ۲۰۰۲.
- Okasha, S., Philosophy of Science: Very Short Introduction. Oxford University Press, ۲۰۱۶



دروس پیشنهادی: مبانی منطق و نظریه مجموعه‌ها	نظری	جبرانی	نوع واحد	تعداد واحد ۳	عنوان درس به فارسی: <b>منطق‌های غیر کلاسیک</b>
	عملی				
	نظری	پایه			
	عملی				
	نظری	تخصصی			
	عملی				
	نظری*	اختیاری*			
	عملی				
آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> ندارد					عنوان درس به انگلیسی: Nonclassical Logics

**اهداف کلی درس:** آشنایی با منطق مرتبه اول- بررسی قضایای اولیه نظریه مدل- آشنایی با منطق گزاره‌های موجهات  
**اهداف رفتاری:** دانشجو با مفاهیم منطق‌های غیر کلاسیک آشنا می‌شود.

**سرفصل یا رئوس مطالب:**

- مروری بر منطق‌های گزاره‌ای و محمولی کلاسیک
- بحث لزوم معرفی منطق‌های غیر کلاسیک
- آشنایی با برخی از مهمترین منطق‌های غیر کلاسیک از قبیل منطق شهودی، منطق وجهی و منطق‌های چندارزشی و فازی
- دستگاه‌های اثباتی مختلف برای این منطق‌ها
- معناشناسی‌های جبری و کریپکی

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم*	آزمونهای نهایی*	پروژه
		آزمون‌های نوشتاری*	
		عملکردی	



- Hedman, S., A First Course in Logic: An introduction to model theory, proof theory, computability, and complexity. Oxford: Oxford University Press, ۲۰۰۴.
- Van Benthem, J., van Benthem, J. F., van Benthem, J. F., Mathématicien, I., & van Benthem, J. F., Modal logic for open minds. Stanford: Center for the Study of Language and Information, ۲۰۱۰.



**دروس کهد آمار برای رشته ریاضیات و کاربردها:**

سرفصل این دروس مطابق آخرین تغییرات سرفصلها که توسط شورای برنامه ریزی دانشگاه یا وزارت عتف تصویب می شود، مورد استفاده خواهد بود.

**دروس کهد علوم کامپیوتر برای رشته ریاضیات و کاربردها:**

سرفصل این دروس مطابق آخرین تغییرات سرفصلها که توسط شورای برنامه ریزی دانشگاه یا وزارت عتف تصویب می شود، مورد استفاده خواهد بود.

**دروس کهد مهندسی صنایع برای رشته ریاضیات و کاربردها:**

سرفصل این دروس مطابق آخرین تغییرات سرفصلها که توسط شورای برنامه ریزی دانشگاه یا وزارت عتف تصویب می شود، مورد استفاده خواهد بود.

**دروس کهد فیزیک برای رشته ریاضیات و کاربردها:**

سرفصل این دروس مطابق آخرین تغییرات سرفصلها که توسط شورای برنامه ریزی دانشگاه یا وزارت عتف تصویب می شود، مورد استفاده خواهد بود.

**دروس کهد مهندسی مکانیک برای رشته ریاضیات و کاربردها:**

سرفصل این دروس مطابق آخرین تغییرات سرفصلها که توسط شورای برنامه ریزی دانشگاه یا وزارت عتف تصویب می شود، مورد استفاده خواهد بود.

