



دانشگاه صنعتی شریف

# دروس ارائه شده در دانشکده علوم ریاضی

## نیمسال دوم ۱۳۹۹

نسخه دوم

نسخه‌های بعدی این دفترچه از طریق [کانال تلگرامی](#) معاونت آموزشی و وبسایت دانشکده علوم ریاضی به این آدرس قابل دسترس است.

معاونت آموزشی دانشکده علوم ریاضی

## قدردانی

بدین وسیله از زحمات خانم فاطمه مولایی و آقای ساجد کریمی (از اعضای کمیته آموزش شورای صنفی دانشکده) و خانم حنا یحیی زاده که در تهیه این دفترچه کمک شایانی کرده‌اند، سپاس‌گزاری می‌گردد.

معاونت آموزشی دانشکده علوم ریاضی

دانشگاه صنعتی شریف

## تاریخ امتحانات میان‌ترم

در جدول زیر می‌توانید تاریخ میان‌ترم برخی از دروس را مشاهده کنید.

ماه	روز	کد درس	نام درس
فروردین	۲۴	۲۲۸۶۱	سیستم عامل ۱
فروردین	۲۵	۲۲۸۸۴	انتقال داده ها و شبکه‌ها
فروردین	۳۰	۲۲۶۳۲	آنالیز تصادفی
فروردین	۳۱	۲۲۶۵۵	آنالیز عددی ۱
اردیبهشت	۲	۲۲۸۱۱	مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی
اردیبهشت	۶	۲۲۸۴۸	پایگاه داده‌ها
اردیبهشت	۷	۲۲۱۲۱	تاریخ ریاضی
اردیبهشت	۷	۲۲۶۶۵	تحقیق در عملیات پیشرفته
اردیبهشت	۹	۲۲۳۳۴	آنالیز فوریه و کاربرد آن
اردیبهشت	۹	۲۲۰۳۵	ریاضی مهندسی
اردیبهشت	۱۲	۲۲۱۳۱	منطق ریاضی
اردیبهشت	۱۶	۲۲۸۸۴	انتقال داده ها و شبکه‌ها
اردیبهشت	۱۹	۲۲۱۴۲	مبانی ریاضیات
اردیبهشت	۲۸	۲۲۳۹۷	نظریه معادلات دیفرانسیل پاره ای
اردیبهشت	۲۹	۲۲۲۱۸	جبر ۲
اردیبهشت	۳۰	۲۲۰۱۶	ریاضی عمومی ۲ (شیمی)
خرداد	۶	۲۲۸۸۴	انتقال داده ها و شبکه‌ها
خرداد	۲۷	۲۲۸۸۴	انتقال داده ها و شبکه‌ها

در ادامه تاریخ میان‌ترم دروسی که هنوز زمان میان‌ترم مشخصی ندارند می‌آید:

تاریخ احتمالی	کد درس	نام درس
اواخر فروردین	۲۲۳۲۵	آنالیز ریاضی ۱
هفته آخر فروردین	۲۲۸۲۵	ریاضیات گسسته

## فهرست (به ترتیب الفبایی نام دروس)

فهرست

۱	
۳	آشنایی با روش‌های عددی در جبرخطی (۲۲۶۵۹)
۴	آمار و کاربردها (۲۲۰۶۴)
۶	آنالیز الگوریتم‌ها (۲۲۸۹۱)
۸	آنالیز تصادفی (۲۲۶۳۲)
۱۰	آنالیز حقیقی (۲۲۴۱۲)
۱۱	آنالیز ریاضی ۱ (۲۲۳۲۵)
۱۳	آنالیز ریاضی ۲ (۲۲۳۲۶)
۱۵	آنالیز عددی ۱ (۲۲۶۵۵)
۱۷	آنالیز عددی ۲ (۲۲۶۵۷)
۱۹	آنالیز فوریه و کاربرد آن (۲۲۳۳۴)
۲۰	اصول بنیادی کامپیوتر (۲۲۹۲۶)
۲۳	انتقال داده‌ها و شبکه‌ها (۲۲۸۸۴)
۲۵	برنامه نویسی پیشرفته (۲۲۸۱۵)
۲۷	بهینه‌سازی ترکیبیاتی مقدماتی (۲۲۴۹۳)
۲۹	پایگاه داده‌ها (۲۲۸۴۸)
۳۲	تاریخ ریاضیات (۲۲۱۲۱)
۳۴	تحقیق در عملیات پیشرفته ۱ (۲۲۶۶۵)
۳۶	تحلیل رگرسیون (۲۲۶۱۴)
۳۷	ترکیبیات و کاربردهای آن (۲۲۱۱۸)
۳۸	توپولوژی ۱ (۲۲۵۵۶)
۳۹	جبرخطی ۱ (۲۲۲۵۵)
۴۱	جبر ۱ (۲۲۲۱۷)
۴۳	جبر ۲ (۲۲۲۱۸)
۴۴	حلقه‌های تقسیم (۲۲۲۳۷)
۴۵	ریاضی عمومی ۱ (۲۲۰۱۵)
۴۷	ریاضی عمومی ۲ - ویژه شیمنی (۲۲۰۱۶)
۴۸	ریاضی مهندسی (۲۲۰۳۵)
۵۰	ریاضیات زیستی (۲۲۲۹۵)
۵۱	ریاضیات گسسته (۲۲۸۲۵)
۵۳	ساختمان داده‌ها (۲۲۸۲۲)

۵۶	سمینار آمار (۲۲۷۱۰)
۵۷	سمینار نظریه گراف و الگوریتم‌های آن (۲۲۱۸۵)
۵۹	سیستم عامل ۱ (۲۲۸۶۱)
۶۱	مباحثی در بهینه‌سازی (۲۲۶۷۲)
۶۳	مباحثی در جبر (۲۲۰۴۵)
۶۴	مباحثی در علوم داده (۲۲۸۰۴)
۶۶	مباحثی در نظریه معادلات دیفرانسیل پاره‌ای (۲۲۴۰۲)
۶۷	مبانی ریاضیات (۲۲۱۴۲)
۶۹	مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی (۲۲۸۱۱)
۷۱	معادلات دیفرانسیل (۲۲۰۳۸)
۷۳	مقدمه‌ای بر رمزنگاری (۲۲۸۱۳)
۷۵	منطق ریاضی (۲۲۱۳۱)
۷۷	نظریه اعداد (۲۲۲۱۵)
۷۹	نظریه زبان‌ها و اتوماتا (۲۲۸۷۳)
۸۲	نظریه گراف و کاربرد آن (۲۲۱۶۲)
۸۳	نظریه گراف ۱ (۲۲۱۸۲)
۸۴	نظریه معادلات دیفرانسیل پاره‌ای (۲۲۳۹۷)
۸۵	هندسه دیفرانسیل مقدماتی (۲۲۵۴۲)
۸۷	هندسه محاسباتی (۲۲۸۹۷)
۸۹	سایر دروس



mtefagh@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: مجتبی تفاق

تعداد واحد: ۴

## هدف درس

بازآموزی مباحث پایه‌ی جبرخطی با رویکردهای عددی و محاسباتی مانند پایداری و پیچیدگی محاسبات و همراه با پیاده‌سازی تکنیک‌ها در زبان‌های برنامه‌نویسی محاسبات علمی مانند ژولیا با تاکید بر کاربردهایی در کنترل بهینه (سیستم دینامیکی خطی)، برازش داده (پردازش و فشرده‌سازی تصویر، تحلیل سند، پردازش صدا)، ریاضیات مالی (بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری)، روشهای عددی در علوم داده (برش‌نگاری و پیش‌بینی سری‌های زمانی) و...

## پیش‌نیازهای علمی

– جبرخطی ۱ (۲۲۲۵۵)

– برنامه‌نویسی مقدماتی (۲۲۰۱۴)

## روند درس

– یادآوری مفاهیم پایه همراه با پیاده‌سازی (۱۰ جلسه):

روش‌های حذفی در حل معادلات خطی، حل دستگاه‌های خطی و مجموعه یکامتعامل و تجزیه QR، فضا و تبدیلات و استقلال خطی، فضای برداری و زیرفضاهای برداری، تبدیل خطی و ماتریس آن، معکوس ماتریس، ماتریس‌های معکوس پذیر و خواص آن، پایه و بعد فضاهای برداری، مختصات و تعویض پایه، فضاهای پوچ و فضاهای ستونی یک ماتریس، دترمینان، کاربردهای دترمینان به خصوص تعبیر حجم، ضرب داخلی و نرم و زاویه، مقدارهای ویژه، بردارهای ویژه، تجزیه LU و LDU، فضاهای ویژه ماتریس‌های مشابه، قطری کردن، فضای ضرب داخلی و تعامد، ماتریسهای متعامد و متقارن، ماتریس‌های مثبت معین، قطری کردن ماتریس‌های مثبت و معین.

– الگوریتم‌های محاسبات ماتریسی و کاربردها (۲۰ جلسه):

خوشه‌بندی و الگوریتم k-means جستجو در وب و مرتبه صفحات وب، برازش مدل و منظم‌سازی و اعتبارسنجی متقابل، روش کوچک‌ترین مربعات، کمترین مربعات مقید و کمترین مربعات غیرخطی، تجزیه مقدارهای منفرد یا تکین و روش‌های کاهش رتبه ماتریس و روش تحلیل مولفه اصلی.

## مراجع

- [1] Lars Eldén, *Matrix Methods in Data Mining and Pattern Recognition*, Second Edition.
- [2] Stephen Boyd and Lieven Vandenberghe, *Introduction to Applied Linear Algebra: Vectors, Matrices, and Least Squares*.
- [3] Bandeira, Singer, and Strohmer, *Mathematics of Data Science*.



mirsadeghi@sharif.ir

مقطع: کارشناسی

مدرس: میر امید حاجی میرصادقی

تعداد واحد: ۴ واحد

## توصیف درس

در درس آمار و کاربردها به معرفی مفاهیم اصلی آمار و کاربردهای آن می‌پردازیم. در بسیاری از مطالعات با «جامعه‌ای بزرگ» از «آنچه» باید مطالعه شود روبه‌رو هستیم. مثلاً تاثیر یک دارو روی جامعه بشری، تاثیر یک نوع کشت خاص روی گیاهان و ... اگر چه برای ما مطالعه‌ی تمام جامعه مطلوب است، ولی غالباً تصمیم‌هایمان را باید بر اساس مطالعه‌ی بخش کوچکی از «جامعه»، که آن را «نمونه» می‌نامیم، بگیریم. علم آمار به ما می‌آموزد چگونه با انتخاب مناسب نمونه و مطالعه‌ی صحیح آن می‌توان نتایجی با دقتی قابل قبول در مورد کل جامعه گرفت بدون آن که نیاز باشد تک تک اعضای جامعه را مطالعه کرد.

## نحوه ارائه درس

سعی شده است در این درس با پیگیری الگویی، بدون این که فشار کاری بچه‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای از ترم‌های عادی بیشتر شود، درس را به گونه‌ای پیش برد که از دانشجویان آسیب‌ها ترم‌های مجازی دور بمانند. نحوه‌ی تدریس درس به این صورت است. فیلم‌های درس در این آدرس قرار دارد. این فیلم‌ها از فیلم اصلی کلاس آمار تشکیل شده است. ولی به خاطر ادیت‌هایی که شده است هر جلسه‌ی آن کمی کوتاه‌تر از شرایط عادی است. نحوه‌ی برگزاری درس ان‌شاء... به این صورت خواهد بود.

- هر هفته ۲ فیلم مشخص می‌شود که دانشجویان در آن هفته موظف به دیدن آن فیلم‌ها هستند.
- هر هفته تمرین‌هایی از این موضوعات درس به دانشجویان داده می‌شود. توصیه می‌شود که این تمرین‌ها را همه‌ی دانشجویان حل کنند. به علاوه از هر سری تمرین به هر نفر یک تمرین اختصاص داده می‌شود که موظف است حل آن را به صورت کامل بنویسد و آن را هم در CW آپلود کند و هم در گروه تلگرامی درس به اشتراک بگذارد. این موضوع فرصت آن را ایجاد می‌کند که در مورد راه‌حل‌ها در گروه تلگرامی با هم صحبت و هم‌فکری کنیم.
- هر هفته یک فرم خوداظهاری پیگیری درس برای همه ارسال می‌شود که همه موظف به تکمیل آن در مورد پیگیری درس هستند. در این فرم میزان پیگیری فیلم‌ها و تمرین‌ها از دانشجویان پرسیده می‌شود.
- هر هفته تعدادی از دانشجویان گفتگویی تصویری با استاد درس به صورت خصوصی با وقتی که از قبل مشخص می‌شود خواهند داشت. در این گفتگو پیشرفت دانشجویان سنجیده می‌شود. تلاش می‌شود در طول ترم به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که هر دانشجو حداقل ۳ گفتگوی تصویری با استاد درس داشته باشد.
- در طول ترم بسته به شرایط و نیاز دانشجویان تعدادی کلاس رفع اشکال در زمان‌هایی که در گروه تلگرامی مشخص می‌شود برگزار خواهد شد. حضور در کلاس رفع اشکال اختیاری است.
- در طول ترم چند آزمونک برگزار خواهد شد. زمان آزمونک‌ها در ساعت رسمی کلاس خواهد بود، مگر این که در جلسه‌ی اول کلاس در روز ۲۵ بهمن جمع‌بندی هم‌فکری با دانشجویان به گونه‌ی دیگری باشد. زمان هر آزمونک از هفته‌ی قبل در گروه تلگرامی خبررسانی می‌شود.
- دانشجویانی که تمایل به اخذ این درس دارند ولی وسایل الکترونیکی لازم را ندارند، قبل از ثبت‌نام، جهت پیدا کردن راه‌حل جایگزین، با استاد درس تماس بگیرند. ثبت‌نام در درس به منزله‌ی تایید دست‌رسی به ابزار لازم است.
- دقت کنید علی‌رغم این که به صورت مرتب در ساعت کلاس، کلاس برگزار نمی‌شود، ولی با توجه به امکان برگزاری آزمونک، رفع اشکال و یا گفتگوی تصویری با استاد، به گونه‌ای باید برنامه‌ریزی کنید که در صورت نیاز در ساعت کلاس درس وقتتان آزاد باشد.



## سرفصل‌های تقریبی

نمونه‌گیری تصادفی، آزمایش‌های تصادفیده، آماره‌ها، مروری بر احتمال، برآورد نقطه‌ای، اریبی، واریانس، سازگاری، بازه‌ی اطمینان، تفاوت میانگین‌ها، آزمون فرض، برازش، رگرسیون، درست‌نمایی بیشینه

## پیش‌نیازها

احتمال

## ارزش‌یابی

۴ نمره	تمرین‌های هفتگی
۸ نمره	آزمونک‌ها و مصاحبه‌های تصویری
۸ نمره	امتحان پایان‌ترم

## مراجع

[۱] «آمار مقدماتی»، نوشته تامس اچ ووناکات، تامس اچ. ووناکات

[2] David Freeman, Robert Pisani, and Roger Purves, “Statistics”

[3] Kandethody M. Ramachandran, Chris P. Tsokos, “Mathematical Statistics with Applications”





# طرح درس آنالیز الگوریتم‌ها

ارائه شده با عنوان «آنالیز الگوریتم‌ها» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۹۱

zareei@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: علیرضا زارعی

تعداد واحد: ۳

## هدف درس

هدف از این درس آشنایی با تکنیک‌ها و روشهای اصلی طراحی الگوریتم است که این امر از طریق معرفی مسائل پایه‌ای و ارائه الگوریتم برای آنها محقق خواهد شد. همچنین، آشنایی با روشهای تحلیل کارایی و طبقه‌بندی پیچیدگی مسائل از اهداف این درس است.

## پیش‌نیازهای علمی

این درس در ادامه درس ساختمان داده‌ها ارائه خواهد شد که در آن علاوه بر نیاز به تسلط بر داده‌ساختارها و الگوریتم‌های پایه‌ای، آشنایی با روشهای تحلیل کارایی الگوریتم‌ها نیز ضروری است. همچنین، برای پیاده‌سازی پروژه‌های عملی، تسلط بر یک زبان برنامه‌نویسی مورد نیاز است.

## ارزش‌یابی

تمرین	۴ نمره
در این درس ۴ سری تمرین خواهیم داشت.	
آزمون کوتاه و فعالیت کلاسی	۲ نمره
آزمون کوتاه بدون اطلاع قبلی گرفته می‌شود.	
تمرین برنامه نویسی	۴ نمره
در این درس ۳ تمرین برنامه نویسی خواهیم داشت.	
میان‌ترم	۴ نمره
پایان‌ترم	۶ نمره

## سرفصل‌ها

- مباحث مقدماتی: داده‌ساختارهای پایه‌ای شامل لیست، صف، پشته، درخت، هرم و گراف، روشهای تحلیل کارایی و اثبات صحت الگوریتم
- الگوریتم‌های بدیهی: طراحی الگوریتم‌ها به روش کورکورانه (Brute-Force) و جستجوی کامل فضای حالت (Exhaustive Search).
- استقرا: طراحی الگوریتم‌های بازگشتی مبتنی بر استقرا و کاهش و غلبه (Decrease and Conquer).
- تقسیم و حل: تکنیک طراحی الگوریتم مبتنی بر تقسیم و حل (Divide and Conquer) و تبدیل و حل (Transform and Conquer).
- حریصانه: روش حریصانه (Greedy) در طراحی الگوریتم
- برنامه‌ریزی پویا: حل مسائل با استفاده از روش برنامه‌ریزی پویا (Dynamic Programming).
- بهبود تدریجی: طراحی الگوریتم به روش بهبود تدریجی (Iterative Improvement)
- الگوریتم‌های گراف: درخت پوشای کمینه و کوتاه‌ترین مسیرها.



- طبقه‌بندی مسائل و کلاسهای پیچیدگی: کلاس P و NP، کاهش مسائل، مسائل NP-تمام.
  - روش‌های مواجهه با مسائل سخت: روش‌های مبتنی بر Backtrack و Branch-and-bound، الگوریتم‌های تقریبی.
- منبع اصلی درس مرجع [۱] است ولی از بقیه هم برحسب مورد استفاده خواهد شد.

## مراجع

- [1] Anany Levitin. “*Introduction to the Design and Analysis of Algorithms*”. 3<sup>rd</sup> Edition, Pearson, 2012.
- [2] J. Kleinberg and E. Tardos. “*Algorithm Design*”. Addison Wesley, 2005.
- [3] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein. “*Introduction to Algorithms*”. 3<sup>rd</sup> edition, MIT Press, 2009.



## هدف درس

آشنایی با آنالیز تصادفی با تأکید بر حسابان ایتو، کسب توانایی محاسباتی در کار کردن با انتگرال‌های تصادفی و معادلات دیفرانسیل تصادفی، آشنایی با برخی کاربردهای آنالیز تصادفی در سایر شاخه‌های آنالیز

## پیش‌نیازهای علمی لازم

تعریف و خواص اندازه‌های مجرد، قضیه توسیع کارانتودوری، تعریف و خواص انتگرال لبگ، قضیه‌ی فوبینی، قضیه تسلطی لبگ، فضاهاى  $L^p$

## مباحث درس

در این درس مراجع اصلی [۱] و [۲] هستند و دانشجویان علاقه‌مند می‌توانند فراخور علاقه از سایر مراجع بهره ببرند.

- نظریه احتمال (مبتنی بر نظریه اندازه): فضای احتمال، سیگما-میدان، متغیر تصادفی، امید، قانون اعداد بزرگ، قضیه حد مرکزی
- مارتینگل‌های گسسته-زمان: امید شرطی، قضایای همگرایی مارتینگل‌ها، نامساوی دوب، انتگرال‌پذیری یکنواخت، قضیه توقف اختیاری
- مارتینگل‌های پیوسته-زمان: پالایه، سازگاری، زمان توقف، زیرمارتینگل و رومارتینگل، نامساوی‌های مارتینگلی، قضایای همگرایی مارتینگلی، قضیه توقف اختیاری، قضیه تجزیه دوب-میر، تغییرات مربعی
- حرکت براونی: ساخت با استفاده از قضیه توسیع کولموگرف، پیوستگی حرکت براونی، ساخت با استفاده از حد قدم‌زدن تصادفی، فضای وینر و اندازه وینر
- انتگرال ایتو: تعریف انتگرال ایتو نسبت به مارتینگل‌ها، ایزومتري ایتو، مارتینگل بودن انتگرال ایتو، فرآیندهای ایتو، فرمول ایتو، انتگرال استراتونویچ
- کاربردهای انتگرال ایتو: قضیه لوی برای حرکت براونی، قضیه نمایش انتگرالی ایتو، تغییر زمان حرکت براونی، قضیه گیرسانف، زمان موضعی و فرمول تاناکا
- معادلات دیفرانسیل تصادفی: حل صریح برخی معادلات، قضیه وجود و یکتایی، جواب قوی و ضعیف
- فرآیندهای پخش: خاصیت مارکفی، مولد بی‌نهایت کوچک، فرمول دینکین، معادله پیشرو و پسرو کولموگرف، فرمول فاینمن-کتز، تغییر زمان برای فرآیندهای پخش، قضیه گیرسانف برای فرآیندهای پخش
- کاربرد در معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی: مسأله پواسون، شرایط مرزی منظم
- سایر کاربردها: توقف بهینه، کنترل بهینه، ریاضیات مالی



## ارزش‌یابی

- |        |   |
|--------|---|
| ۳ نمره | ۱. میان‌ترم کتبی<br>تاریخ برگزاری: ۳۰ فروردین ۱۴۰۰ در ساعت کلاس                         |
| ۵ نمره | ۲. میان‌ترم شفاهی<br>زمان برگزاری: در بازه‌ی آزمون میان‌ترم کتبی تا یک هفته بعد از آن   |
| ۳ نمره | ۳. پایان‌ترم کتبی   |
| ۵ نمره | ۴. پایان‌ترم شفاهی<br>زمان برگزاری: در بازه‌ی آزمون پایان‌ترم کتبی تا یک هفته بعد از آن |
| ۴ نمره | ۵. تمرین تحویلی   |

توجه: آزمون‌های کتبی کتاب باز و آزمون‌های شفاهی کتاب بسته خواهند بود.

## نحوه ارائه مطلب

در هر هفته دو جلسه به صورت آنلاین و یک جلسه به صورت آنلاین برگزار خواهد شد. حضور در کلاس‌های آنلاین اختیاری است ولی اکیداً توصیه می‌شود.

## مراجع

- [1] Øksendal, Bernt. "Stochastic differential equations". Stochastic differential equations. Springer, Berlin, Heidelberg, 2003.
- [2] Bass, Richard F. "Stochastic processes". Vol. 33. Cambridge University Press, 2011.
- [3] Karatzas, Ioannis, and Steven E. Shreve. "Brownian motion and Stochastic Calculus". Springer, New York, NY, 1998.
- [4] Revuz, Daniel, and Marc Yor. "Continuous martingales and Brownian motion". Vol. 293. Springer Science & Business Media, 2013.
- [5] Rogers, L. Chris G., and David Williams. "Diffusions, Markov Processes and Martingales, Volume 1: Foundations". Chichester: Wiley, 1994.
- [6] Rogers, L. Chris G., and David Williams. "Diffusions, Markov processes and martingales: Volume 2, Itô calculus". Vol. 2. Cambridge university press, 2000.
- [7] Durrett, Rick. "Probability: theory and examples". Vol. 49. Cambridge university press, 2019.



ranjbarm@sharif.ir  
مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: علیرضارنجبر مطلق  
تعداد واحد: ۴

## اطلاعات درس

بارم‌بندی: ۴۰٪ میان ترم، ۶۰٪ پایان ترم  
نحوه برگزاری کلاس: کلاس مجازی در این لینک برگزار می‌شود.  
منبع درس و تمرین‌ها: مرجع اصلی این درس و تمرین‌ها کتاب [۱] خواهد بود. تمرین‌ها در طی هفته در کلاس مشخص خواهند شد و به همراه تمرینات اضافی دیگری که توسط دستیاران آموزشی طرح شده اند، در کلاس حل تمرین، حل می‌شوند.

## سرفصل‌های تقریبی

- نظریه اندازه و انتگرال با تاکید روی اندازه لبگ ( $\mathbb{R}^n, \mathbb{R}$ )
  - اندازه بیرونی، کامل و منظم – اندازه پذیری، توابع اندازه پذیر، قضایای آگوروف و لوزین، لم فاتو و قضیه ی تسلطی لبگ، مقایسه ی انتگرال پذیری ریمان و لبگ، اندازه علامت دار (مختلط، برداری) و به طور مطلق پیوسته، همگرایی در اندازه، اندازه حاصلضرب، قضایای فوبینی و تونلی
- قضایای پوششی
  - لم ویتالی و کاربردهای آن در مشتق پذیری توابع، توابع با تغییرات کراندار و به طور مطلق پیوسته
- مقدماتی از آنالیز تابعی
  - فضاهای باناخ و مثال‌های مهم آن مانند  $L^p, \ell^p$  و بررسی دوگان آن‌ها و خواص مهم آن‌ها
  - قضیه ریس، قضیه هان باناخ، قضیه کراندار یکنواخت، قضایای نگاهت باز و نگار بسته
- فضاهای هیلبرت و کاربرد‌های آن
  - سیستم متعامد یکه ماکسیمال (پایه ی تعامد یکه)
  - قضیه رادون – نیکودیم

## مراجع

[1] A. Bruckner & B. Thomson “Real Analysis”



# طرح درس آنالیز ریاضی ۱

ارائه شده با عنوان «آنالیز ریاضی ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۳۲۵

fanai@sharif.ir

مقطع: کارشناسی

مدرس: حمیدرضا فنایی

تعداد واحد: ۴

## اهداف درس

تدریس آنالیز ریاضی توابع یک متغیره حقیقی به گونه ای که در این درس مطالب مورد نیاز به عنوان پیش نیاز دروس مختلف ریاضی پوشانده شده باشد.

ایجاد توانایی در دانشجو جهت یادگیری، خواندن و ساختن اثبات ها.

## سرفصل ها

- اعداد حقیقی: ساختن و خواص اعداد حقیقی
- دنباله ها: حد زیرین و زبرین، همگرایی، دنباله های کوشی
- فضاهای متریک: تبیین توپولوژی از طریق متر فضا، خواص توپولوژیکی، تعریف پیوستگی و خواص توابع پیوسته
- مشتق: قضیه مقدار میانگین و بسط تیلور
- انتگرال: انتگرال ریمان و داریو، قضیه اساسی حساب دیفرانسیل، شناسایی توابع انتگرال پذیر و ساختن توابع انتگرال پذیر از اعمال مقدماتی
- دنباله توابع: همگرایی یکنواخت و خواص قابل انتقال از طریق همگرایی یکنواخت، تقریب وایرشراس، سری های توانی و قضیه آبل

## ارزش یابی

- |        |   |
|--------|---|
| ۶ نمره | میان ترم تاریخ برگزاری: اواخر فروردین   |
| ۸ نمره | پایان ترم به صورت حذفی مباحث میانترم    |
| ۶ نمره | تمرین تحویلی هشت سری، هر دو هفته یک سری |

## نحوه ارائه مطلب

در هر هفته دو جلسه به صورت آنلاین برگزار خواهد شد. منبع اصلی این درس کتاب [۱] است و کتاب [۲] و [۳] منابع کمکی درس هستند.

## دستیاران

akrami.mehdi@gmail.com  
arymohammadi@gmail.com  
mohsenkalhori110@yahoo.com

مهدی اکرمی (سردستیار)  
امیررضا یارمحمدی  
محسن کلهری



## مراجع

- [1] Andrew Browder “*Mathematical Analysis, an introduction*”.
- [2] Pugh “*Real mathematical analysis*”.
- [3] Rudin “*Principles of mathematical analysis*”.



## طرح درس آنالیز ریاضی ۲

ارائه شده با عنوان «آنالیز ریاضی ۲» / شماره‌ی درس: ۲۲۳۲۶

ranjbarm@sharif.ir

مقطع: کارشناسی

مدرس: علیرضا رنجبر مطلق

تعداد واحد: ۴

### اهداف آموزشی

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

### سرفصل‌های تقریبی

#### • آنالیز چند متغیره

- تبدیل خطی و خواص آنالیزی آن
- مشتق تابع چند متغیره
- قاعده زنجیری مشتقات پاره‌ای
- قضیه نگاشت معکوس
- قضیه تابع ضمنی
- قضیه رتبه
- قضیه‌های ماکزیمم و می‌نیمم
- قضیه لاگرانژ

#### • اندازه و انتگرال لیبگ

- اندازه و انتگرال لیبگ روی  $\mathbb{R}$  و  $\mathbb{R}^n$
- قضیه‌های همگرایی معروف
- مقایسه انتگرال لیبگ و ریمان و قضیه ریمان - لیبگ
- قضیه فوبینی
- تعویض متغیر در انتگرال چند گانه

### پیش‌نیازها

آنالیز ریاضی ۱

### ارزش‌یابی

۱. میان‌ترم

۲. پایان‌ترم

۴۰ درصد

۶۰ درصد





## تمرینات

تمرینات در طی هفته در کلاس و از [۱] مشخص شده و توسط TA حل می‌شوند و یا تمرینات اضافی دیگری که توسط TA مشخص می‌شوند.

## نشانی کلاس درس

[vc.sharif.edu/ch/ranjbarm](http://vc.sharif.edu/ch/ranjbarm)

## مراجع

[1] C. C. Pugh, “*Real Mathematical Analysis*”.



# طرح درس آنالیز عددی ۱

ارائه شده با عنوان «آنالیز عددی ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۶۵۵

nezamm@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: نظام‌الدین مهدوی امیری

تعداد واحد: ۴

## اطلاعات درس

- دستیار آموزشی: هانی احمدزاده
- مکان برگزاری کلاس: سامانه کلاس‌های مجازی، ورود از طریق صفحه درس در سامانه درس افزار CW
- مشاوره و رفع اشکال:  
از طریق ارسال ایمیل به استاد درس به آدرس [nezamm@sharif.edu](mailto:nezamm@sharif.edu) یا ایمیل به دستیار آموزشی [hani.ahmadzadeh@gmail.com](mailto:hani.ahmadzadeh@gmail.com)

## مباحث درس

- نمایش ممیز شناور اعداد حقیقی و انواع مختلف خطاها، حالت مساله و پایداری الگوریتم
- حل دستگاه معادلات خطی (تجزیه‌های  $LU$  و  $LL^T$ ، برای ماتریس‌های معین مثبت)، تحلیل خطای محاسباتی
- درونیابی (روش‌های نیوتن و لاگرانژ، اسپلاین‌ها و درونیابی هموار)
- برازش داده با کم‌ترین مربعات خطی (معامدسازی توابع پایه و قطری‌سازی دستگاه نرمال)
- مساله نقطه ثابت و ارتباط با ریشه‌یابی توابع و کمینه‌سازی (روش‌های نیوتن و شبه‌نیوتن)، همگرایی و نرخ همگرایی، روش‌های تکراری، نقطه ثابت و روش نیوتن برای حل دستگاه‌های غیرخطی و کمینه‌سازی توابع چند متغیره
- مشتق‌گیری عددی و مرتبه خطای برشی انتگرال‌گیری عددی (روش‌های نیوتن-کوته، وفقی، رامبرگ، گوسی و انتگرال‌های ناسره)
- حل معادلات دیفرانسیل و دستگاه معادلات دیفرانسیل مرتبه اول به روش‌های اویلر، هوین، رانگه-کاتا، سری تیلور، چند گامی آدامز باشفورث و آدامز مولتون، تخمین خطای محاسبه
- تاکید روی توسعه و تدوین الگوریتم‌های عددی، برنامه‌نویسی کامپیوتری، خطا در تقریب‌ها و محاسبات و تحلیل روش‌های محاسباتی می‌باشد.

## منابع

۱. کتاب درسی دست‌نویس که به مرور و فصل به فصل در سامانه CW بارگذاری می‌شود.
۲. مطالعه کتاب آشنایی با آنالیز عددی [۱] یا ترجمه‌ی آن [۲] مفید است ولی الزامی نیست.

## ارزش‌یابی

۱. تمرین (شامل برنامه‌نویسی کامپیوتری) ۲۵ درصد
۲. آزمون میان ترم ۲۵ درصد
۳. آزمون پایان ترم ۵۰ درصد



## مراجع

[1] Kendal Atkinson and Weimin Han, “Elementary Numerical Analysis”, 3rd Edition, Wiley, 2003.

[۲] کن‌دال ای. اتکینسن، “آشنایی با آنالیز عددی”، ترجمه دکتر علی دانایی، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۸۷.



## طرح درس آنالیز عددی ۲

ارائه شده با عنوان «آنالیز عددی ۲» / شماره‌ی درس: ۲۲۶۵۷

sharifitabar@sharif.ir

مقطع: کارشناسی

مدرس: محسن شریفی‌تبار

تعداد واحد: ۴

**نحوه ارزیابی** از طریق امتحان پایان‌ترم و ۳ آزمونک (در ساعت کلاس، تاریخ‌های ۲۶ اسفند، ۷ اردیبهشت و ۴ خرداد) و ۴ سری تمرین خواهد بود (بعضی از این تمرین‌ها ممکن است حالت عملی و مختصری برنامه‌نویسی داشته باشد). ۶ نمره به آزمونک‌ها و ۶ نمره به تمرین‌ها اختصاص دارد. بارم آزمون پایان‌ترم نیز ۹ نمره است. (مجموعاً ۲۱ نمره) اگر دانشجویی امکان حضور در آزمونک‌ها را ندارد، می‌تواند با اطلاع در همین اول ترم و در صورت موجه بودن، نمره آزمونک‌ها را با شرکت در دو آزمون میان‌ترم شفاهی آنلاین، کسب کند. شرکت در آزمون پایان‌ترم درس برای تمام دانشجویان اجباری است و قابل جایگزین کردن نیست.

**مطالب درسی** ویدئوهایی در این آدرس قرار دارد (از جلسه ۱۰ به بعد). همچنین مطالبی به شکل توضیحی و تکمیلی به شکل ویدئوهایی از طریق کانال آپارات به آدرس [apararat.com/mohsen.sharifitabar](http://apararat.com/mohsen.sharifitabar) در دسترس‌تان قرار خواهد گرفت. کلاس سه‌شنبه با حضور استاد درس تشکیل می‌شود و برای توضیح مطالب و رفع اشکال دانشجویان استفاده خواهد شد.

**کلاس‌های حل تمرین** در روزهای یکشنبه ساعت ۸:۳۰ تا ۱۰:۰۰ (و در صورت امکان چهارشنبه نیز) برگزار می‌شود. ورود به vclass برای شرکت در کلاس‌های حل تمرین و رفع اشکال از طریق لینکی که در صفحه درس افزار درس وجود دارد، امکان‌پذیر است.

**منابع درسی** منبع اصلی درس و تدریس عمده مطالب، از کتاب

Numerical Mathematics and Computing, by David Kincaid and Ward Cheney

خواهد بود.

**وب‌سایت** در سامانه درس افزار CW قرار دارد که اخبار درس نیز از طریق آن به اطلاع دانشجویان خواهد رسید.

**رفع اشکال و مشاوره** از طریق ارسال ایمیل به استاد درس به آدرس [sharifitabar@sharif.ir](mailto:sharifitabar@sharif.ir) و یا دستیاران آموزشی درس که معرفی خواهند شد، امکان‌پذیر است.

**آزمونک‌ها** هر آزمونک شامل ۳ یا ۴ سوال با مجموع بارم ۲ نمره است. شرکت در آزمون‌ها فقط از طریق درس افزار CW انجام می‌شود. لذا، قبل از شروع ترم، امکانات لازم را تهیه کرده و آموزش‌های لازم برای کار کردن با آن را فرا بگیرید. زمان حل سؤالات آزمونک‌ها و ارسال آن‌ها از ساعت ۸:۰۰ تا ساعت ۹:۲۰ است. از ساعت ۹:۳۰ تا ۱۰:۰۰ از برخی دانشجویان که به صورت کاملاً تصادفی انتخاب می‌شوند، پرسش شفاهی به عمل خواهد آمد. ساعت ۹:۲۵ اسامی این دانشجویان در درس افزار اعلام می‌شود. دانشجویان اعلام شده، باید بتوانند جوابی را که ارسال کرده‌اند، توضیح دهند و پیرامون آن به سؤالات آزمون‌گیرنده پاسخ دهند. کسب نمره سؤالات، مشروط به حضور و توضیح کافی در مورد جواب ارسالی خواهد بود.

### قوانین درس

- دانشجویان موظف هستند تا ویدئوهای آموزشی درس که توسط استاد درس آماده و در کانال آپارات قرار داده می‌شود را مشاهده و مطالب مربوطه از کتاب درسی را مطالعه کنند. حل تمرین‌های مربوطه نیز بسیار مفید (و شاید حتی نیاز ضروری در چنین درسی) است.
- قوانین شرکت در آزمون‌ها، همان قوانین شرکت در آزمون‌های دانشگاه است، که تمامی دانشجویان موظف به رعایت آن هستند.
- در صورت محرز شدن انجام تقلب توسط هر یک از دانشجویان در هر کدام از تمرین‌ها یا آزمون‌ها، مجازاتی برای نمره دانشجوی در نظر گرفته خواهد شد. این مجازات از حداقل نمره صفر در آن تمرین یا آزمون تا عدم قبولی در درس خواهد بود. هرگونه اشتراک‌گذاری پاسخ‌های آزمون



در زمان برگزاری آن، چه به شکل کلان و چه جزئی و هرگونه رونویسی جواب مسأله از جواب شخص دیگر یا یک منبع موجود نیز مصداق این تخلف است. در مواردی که این تخلف به هر دلیلی به احراز نرسد، اما شواهد کافی برای استاد درس در مورد تخلف وجود داشته باشد، قضاوت در مورد نمره نهایی، با کمک یک امتحان شفاهی از دانشجو خواهد بود.



# طرح درس آنالیز فوریه و کاربرد آن

ارائه شده با عنوان «آنالیز فوریه و کاربرد آن» / شماره‌ی درس: ۲۲۳۳۴

fotouhi@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: مرتضی فتوحی

تعداد واحد: ۴

## سرفصل

- پیدایش سری فوریه و خواص ابتدایی آن، محاسبه ضرایب، سری فوریه فرد و زوج
- یکتایی سری فوریه، همگرایی سری فوریه (همگرایی نقطه‌ای، همگرایی یکنواخت، همگرایی در نرم)
- کاربردهای سری فوریه: نامساوی ایزوپریمیتریک، قضیه توزیع وایل، تابع پیوسته هیچ‌جا مشتق‌پذیر
- تبدیل فوریه، فضای شوارتز و تبدیل فوریه روی آن، تبدیل وراون فوریه
- کاربردهای تبدیل فوریه: حل معادلت دیفرانسیل، فرمول جمع‌پذیری پواسون، قضیه حد مرکزی، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ
- تبدیل فوریه روی  $R^d$  و کاربردهای آن
- آنالیز فوریه متناهی و کاربرد آن در قضیه دیریکله

## ارزش‌یابی

آزمونک‌های کلاسی	۵ نمره
آزمون میان‌ترم	۷ نمره
تاریخ برگزاری آزمون میان‌ترم ۹ اردیبهشت ۱۴۰۰ می‌باشد.	
آزمون پایان‌ترم	۸ نمره

## پیش‌نیاز

آنالیز ریاضی ۱

## مراجع

- [1] Stein, Elias M., and Rami Shakarchi. "Fourier analysis: an introduction" Vol. 1. Princeton University Press, 2011.



# طرح درس اصول بینایی کامپیوتر

ارائه شده با عنوان «اصول بینایی کامپیوتر» / شماره‌ی درس: ۲۲۹۲۶

mostafa.kamali.tabrizi@gmail.com

مدرس: مصطفی کامالی تبریزی

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۳

## هدف درس

بینایی کامپیوتر یکی از اصلی‌ترین شاخه‌های هوش مصنوعی می‌باشد که هدف آن ایجاد توانایی در کامپیوترها برای استخراج اطلاعات از تصاویر و ویدئوها است. به عبارتی می‌توان گفت که هدف بینایی کامپیوتر دادن توانایی دیدن به کامپیوترها و ربات‌ها است تا بتوانند دنیای پیرامون خود را از طریق دیدن درک کنند. این توانایی می‌تواند حتی فراتر از توانایی سیستم بینایی انسان باشد و برخی از مواردی که برای سیستم بینایی انسان دشوار است را با دقت و سرعت بیشتری انجام دهد. هدف این درس آشنایی دانشجویان با اصول پایه‌ای بینایی کامپیوتر و پیاده‌سازی و استفاده از آن‌ها در عمل می‌باشد.

## روند درس

مطالب این درس به سه قسمت اصلی تقسیم می‌شوند که البته این سه قسمت به هم مرتبط هستند. در قسمت اول در ابتدای ترم اصول بازسازی سه بعدی و نحوه ارتباط محتوای تصاویر با فضای سه بعدی واقعی که از آن عکس انداخته شده است مورد بحث قرار می‌گیرد. با استفاده از این اطلاعات می‌توان فضای سه بعدی که از آن عکس انداخته شده است و یا فیلم برداری شده است را بازسازی کرد و یا اطلاعات مورد نیاز در مورد آن را استخراج کرد. در قسمت دوم درس اصول یادگیری ماشین به ویژه ابزارهایی که در بینایی کامپیوتر مدرن استفاده می‌شوند و مفاهیم مورد نیاز برای ادامه مطالب درس معرفی خواهند شد. در قسمت سوم، مسائل مختلف بینایی کامپیوتر که نیاز به یادگیری ماشین دارند معرفی شده و روش‌های حل آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. این مسائل شامل آشکارسازی (detection) اشیاء به ویژه پیدا کردن صورت افراد و همچنین پیدا کردن انسان در تصاویر، بازشناسی (recognition) اشیاء، ردیابی (tracking) اشیاء، بازیابی (retrieval) و جستجو در تصاویر می‌باشد. در پایان ترم، دانشجویان با اصول بینایی کامپیوتر آشنا شده و نحوه استفاده کردن از آن‌ها در عمل را آموخته‌اند. دانشجویان در این درس در طول ترم پنج سری تمرین خواهند داشت که همگی به صورت برنامه نویسی کامپیوتری هستند.

## پیش‌نیازها

- آشنایی کافی با اصول پردازش تصویر
- تسلط بر برنامه نویسی با زبان پایتون
- آشنایی با جبرخطی و احتمال

## ارزش‌یابی

۱. امتحان پایان‌ترم  
۴ نمره  
امتحان پایان‌ترم به صورت کتبی برگزار می‌شود. به علاوه یک امتحان شفاهی که در نمره تمرین‌ها و امتحان پایان‌ترم مؤثر است هم برگزار خواهد شد که زمان برگزاری آن در طول ترم و با هماهنگی دانشجویان مشخص می‌شود.
۲. تمرین عملی  
۱۶ نمره  
در طول ترم ۵ سری تمرین خواهیم داشت که هر کدام ۳.۲ نمره دارد. برنامه زمانی بارگذاری و تحویل تمرینات به شرح زیر است:

شماره تمرین	تاریخ بارگذاری	موعد تحویل
۱	۲۳ اسفند	۲۱ فروردین
۲	۲۱ فروردین	۱۱ اردیبهشت
۳	۱۱ اردیبهشت	۱ خرداد
۴	۱ خرداد	۲۲ خرداد
۵	۲۲ خرداد	۱۹ تیر

**مهلت هر سری تمرین:** هر سری از تمرین‌ها سه هفته مهلت برای انجام دادن دارند به جز سری اول که چهار هفته مهلت دارد که دو هفته آن شامل تعطیلات عید نوروز می‌شود و سری پنجم که آن هم چهار هفته مهلت دارد که دو هفته آن شامل امتحانات پایان ترم می‌شود. **روزهای آزاد تأخیر:** در طول ترم، دانشجویان پنج روز تأخیر آزاد خواهند داشت، به این معنی که در مجموع تا پنج روز تأخیر در تحویل دادن تمرین‌ها شامل کسر نمره نخواهد شد. این پنج روز را دانشجویان می‌توانند به هر نسبتی بین تمرین‌های مختلف استفاده کنند. **جریمه تأخیر در تحویل دادن تمرین‌ها:** بعد از اتمام پنج روز آزاد، برای هر یک روز تأخیر ۲۰ درصد از نمره‌ی آن سری از تمرین‌ها کسر خواهد شد. یک ثانیه پس از مهلت تحویل تا ۲۴ ساعت بعد از آن یک روز تأخیر حساب خواهد شد.

## رعایت اصول اخلاقی

- در مورد تکالیف، هرکس باید به تنهایی تمام پیاده‌سازی را انجام دهد و در پیاده‌سازی خود از برنامه هیچ شخص دیگری استفاده ننماید.
  - برنامه‌های شما همگی با دقت بررسی خواهند شد. حتی اگر در قسمت کوچکی از یک تمرین برنامه شما مشابه برنامه و یا شبه کد هر شخص دیگری از جمله برنامه‌ها و شبه کدهای موجود در اینترنت باشد، تقلب محسوب خواهد شد و نمره شما صفر خواهد شد.
  - مشورت کردن تشویق می‌شود، ولی نمی‌توانید کدها و برنامه‌هایتان را با یکدیگر به اشتراک بگذارید.
  - نمی‌توانید برنامه‌های دیگران را نگاه کنید، حتی برای راهنمایی، چه دوستانتان و چه اینترنت.
- لازم به توضیح است که دانشجویان می‌توانند در مورد روش حل مسائل با هم مشورت نمایند و یا از منابع اینترنت استفاده نمایند، در واقع دانشجویان به این امر تشویق می‌شوند، و همچنین می‌توانند برای آموختن پایتون با یکدیگر مشورت نمایند و یا از منابع آموزشی استفاده کنند، ولی برای برنامه‌نویسی برای حل کردن تمرین‌ها، تمام برنامه را باید خودشان به تنهایی بدون کپی کردن از جایی انجام دهند.

## سرفصل‌ها

- آشکارسازی گوشه (corner detection): روش هریس، روش SIFT، و مروری بر روش‌های دیگر
- مدل دوربین سوراخچه (pinhole camera model): عمق صحنه (depth of field)، ماتریس دوربین، و ماتریس کالیبراسیون
- هندسه تصویری: مبانی هندسه تصویری، هندسه تک بعدی، مختصات همگن، هوموگرافی و نحوه محاسبه و کاربردهای آن
- محاسبه با وجود داده پرت (outlier): روش RANSAC
- پانوراما و همپینش تصاویر، کالیبراسیون دوربین، و نقطه و خط محو (vanishing point and line)
- هندسه دو بعدی: هندسه اپیپولار، ماتریس اپیپولار و محاسبه آن، محاسبه عمق، محاسبه ماتریس‌های دوربین، ساختار از حرکت
- یادگیری ماشین: مبانی یادگیری ماشین، خوشه بندی، k نزدیک ترین همسایه، قانون بیز، SVM، شبکه‌های عصبی، شبکه‌های کانولوشنال
- بازشناسی بصری (visual recognition)، روش کیف کلمات (bag of words)، بازیابی تصاویر (image retrieval)، بازیابی صورت (face detection) با استفاده از روش Viola-Jones، بازیابی افراد ایستاده (pedestrian detection) با استفاده از روش هیستوگرام گرادیان (HOG)، مدل مبتنی بر اجزاء (part based models)، قطعه بندی تصاویر با استفاده از شبکه‌های ژرف





## مراجع

- [1] Richard Szeliski, “Computer Vision: Algorithms and Applications”, Texts in Computer Science, Springer, 2011.
- [2] Richard Hartley and Andrew Zisserman, “Multiple View Geometry in computer vision”, Cambridge University Press, 2003.
- [3] Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville, “Deep Learning”, MIT Press, 2016.
- [4] David Forsyth and Jean Ponce, “Computer Vision: A Modern Approach”, Prentice Hall, 2003.
- [5] Christopher M. Bishop, “Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer, 2013.



# طرح درس شبکه‌های کامپیوتری

ارائه شده با عنوان «انتقال داده‌ها و شبکه‌ها» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۸۴

arshadi\_lh@yahoo.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: لاله ارشادی

تعداد واحد: ۳

## هدف درس

هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با اصول اولیه شبکه‌های کامپیوتری و مفاهیم مرتبط است.

## پیش‌نیازهای علمی

دانشجو پیش از اخذ این درس باید تسلط کافی بر یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی Python یا جاوا داشته باشد و بهتر است درس اصول سیستم‌های کامپیوتری را گذرانده باشد.

## ریز مطالب

مقدمه و تعاریف کلی

- شبکه‌های کامپیوتری اینترنت و اجزای تشکیل دهنده آن
- معیارهای ارزیابی کارایی شبکه‌های کامپیوتری
- مقدمه‌ای بر امنیت شبکه‌های کامپیوتری
- تاریخچه شبکه‌های کامپیوتری

لایه کاربرد (Application)

- مبانی برنامه‌های کاربردی شبکه
- پروتکل‌های لایه کاربرد (HTTP، SMTP، DNS، ...)
- برنامه‌نویسی مبتنی بر سوکت

لایه انتقال (Transport)

- سازوکارهای انتقال مطمئن، کنترل جریان و کنترل ازدحام
- پروتکل‌های TCP و UDP

لایه شبکه (Network)

- مبانی مسیریابی و هدایت بسته‌ها
- آشنایی با معماری داخلی مسیریاب‌ها
- پروتکل IP
- الگوریتم‌های مسیریابی (Routing)

لایه پیوند (Link) و شبکه‌های محلی

- استانداردهای شبکه‌های محلی
- کشف و تصحیح خطا
- شبکه‌های محلی مجازی (VLAN)



## موضوعات جلسات

مقدمه: ۴ جلسه

لایه کاربرد و برنامه‌نویسی سوکت: ۶ جلسه

لایه انتقال: ۶ جلسه

لایه شبکه: ۶ جلسه

لایه لینک: ۶ جلسه

موضوعات متفرقه (امنیت شبکه، انتقال بی‌سیم، ارتباط p2p...): بسته به تعداد جلسات باقی‌مانده

## شیوه ارائه

کلاس‌ها همه در ساعت مقرر به صورت مجازی تشکیل می‌شود. اسلایدهای درس به همراه مراجع مورد نیاز برای مطالعه بیشتر در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد. اسلایدها و مراجع همه به زبان انگلیسی هستند. حضور و غیاب در کلاس اختیاری است.

## بارم بندی

چهار آزمون میان‌ترم: هر کدام دو نمره (۲۵ فروردین / ۱۶ اردیبهشت / ۶ خرداد / ۲۷ خرداد)  
آزمون پایانی: ۴ نمره

تمرین‌های نظری (مقدمه و کاربرد/انتقال/شبکه/لینک): ۲ نمره

تمرین‌های عملی: ۶ نمره (شامل تمرین برنامه‌نویسی سوکت و کارگاه wireshark)

## دستیاران

سارا سرافراز / زهرا طهرانی‌نسب / یاسمن عسگری / پارسا عظیمی / ساحل مس‌فروش / فرزین نصیری

توجه: لازم به ذکر است که هر کدام از موارد فوق، به خصوص بarmبندی درس ممکن است تحت تاثیر شرایط خاص و پیش‌بینی نشده مختصری تغییر کند.

## مراجع

- [1] J. F. Kurose, K. W. Ross, *Computer Networking: A Top-Down Approach*, 7th Ed., Pearson, 2017.
- [2] B. Forouzan, *Data Communications and Networking*, 5th Ed., McGrawHill, 2012.
- [3] A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherhall, *Computer Networks*, 5th Ed., Prentice Hall, 2011.
- [4] B. S. Davie, L. L. Peterson, *Computer Networks: A Systems Approach*, 5th Ed, MK Publisher, 2011.



# طرح درس برنامه نویسی پیشرفته

ارائه شده با عنوان «برنامه نویسی پیشرفته» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۱۵

ostovari.mojtaba@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: مجتبی استواری

تعداد واحد: ۴

تمامی اطلاعات مربوط به درس در این سایت قرار خواهد گرفت.

## پیشنیاز

مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی (جاوا): در صورتی که این درس را با زبان جاوا نداشته‌اید، توصیه می‌شود که از فیلم‌های جلسات ۴ تا ۱۴ ترم گذشته در این لینک استفاده نمایید یا ۵ ویدئو اول سایت جاواکاپ را در این لینک مشاهده کنید.

## سرفصل‌ها

- Object Oriented
- Git, Debug and Project
- Graphics
- Clean Code and Design Pattern
- Concurrency and Multi-Threading
- Enum, Generic and Wildcards
- IO-Streams
- DataStream and Lambda Expressions
- Network
- Reflection and Annotation
- Databases and Advanced Topics

## تمرین‌ها

۵ سری تمرین خواهیم داشت که تمرکز هر تمرین بر روی یک یا دو موضوع از مباحث درس است. تمرین‌ها هرکدام تقریباً ۱۰ روز مهلت خواهند داشت و هر نفر می‌تواند در مجموع ۱۴ روز تاخیر بدون کسر نمره داشته باشد.

## پروژه

پروژه یک برنامه نسبتاً بزرگ خواهد بود که شامل تمام بخش‌های درس است. تمرین‌ها جایی است که هر یک از موضوعات درس را می‌توان در چارچوب یک برنامه کوچک یاد گرفت ولی هدف از پروژه استفاده تمامی این مباحث در کنار یکدیگر است. در اوایل ترم کلیت پروژه تعریف خواهد شد و در طول ترم در چهار مرحله به موضوعات آن افزوده خواهد شد. هر مرحله بین ۲ تا ۳ هفته فرصت خواهد داشت و هر نفر می‌تواند در مجموع ۱۴ روز تاخیر بدون کسر نمره داشته باشد.

## نحوه ارائه درس

- کلاس مجازی یکشنبه و سه‌شنبه ساعت ۱۳ الی ۱۵ در این آدرس برگزار خواهد شد.
- تعداد کمی از موضوعات به صورت فیلم ضبط شده ارائه خواهد شد.
- هر هفته یک کلاس رفع اشکال خواهیم داشت.



## بارم بندی

۹ نمره به تمرین‌ها و ۱۱ نمره به پروژه اختصاص دارد.

## مراجع

- [1] <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- [2] <http://tutorials.jenkov.com/>
- [3] *Java How to Program, Early Objects (Deitel: How to Program)*



# طرح درس بهینه‌سازی ترکیبیاتی

ارائه شده با عنوان «بهینه‌سازی ترکیبیاتی مقدماتی» / شماره‌ی درس: ۲۲۴۹۳

morteza.alimi+academic@gmail.com / hani.ahmadzadeh@gmail.com

مدرس: مرتضی علیمی / هانی احمدزاده

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۳

## توصیف درس

در این درس با برخی الگوریتم‌ها و روش‌های کلی عمدتاً مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی برای پیدا کردن زیرساختارهای بهینه در ساختارهای ترکیبیاتی مانند گراف‌ها و ماترویدها آشنا خواهیم شد و برخی از مسائل کلاسیک این حیطه را بررسی خواهیم کرد. این یک درس نظری است و تمرین‌های عملی نخواهیم داشت.

## سرفصل‌های تقریبی

- رویکرد مبتنی بر چندوجهی‌ها به مسائل بهینه‌سازی ترکیبیاتی
- ماتریس‌های تماماً تک پیمانه‌ای
- سیستم‌های تماماً دوگان - صحیح
- تکنیک تقاطع زدایی
- روش اولیه - دوگان
- جریان با کمترین هزینه
- جریان چندکالایی
- برش در گراف‌های بدون جهت
- ماترویدها
- توابع زیرپیمانه‌ای

## پیش‌نیازها

پیش‌نیاز این درس، آنالیز الگوریتم‌ها و تحقیق در عملیات است. در صورتی که درس آنالیز الگوریتم‌ها را نگذرانده‌اید، لازم است به مباحث متناظر با جلسات ۱ تا ۱۱، ۱۳، ۱۴ و ۱۷ از درس الگوریتم سال گذشته [۱] مسلط باشید. همچنین در صورتی که درس تحقیق در عملیات را نگذرانده‌اید، لازم است به جلسات ۲۳ تا ۶۲ از همان درس (به همراه جلسات حل تمرین مربوطه) و همچنین مباحث ویدیو اضافه‌ای که در سایت درس آپلود شده است مسلط باشید. (جلسات ۱۷ و ۱۸ درس رایان اودونل [۲] هم می‌توانند مفید باشند).

## نحوه ارائه مطلب

برای ارائه مطالب درس به صورت تلفیقی از ویدیو و کلاس‌های آنلاین استفاده خواهیم کرد.



## مراجع

- [1] Morteza Alimi, “Analysis of Algorithms”, Department of Mathematical Sciences, Sharif University of Technology, Spring 2020, <https://paper.dropbox.com/doc/--A2B4DrNz6Yg5sTr~WmLZkKEOAQ-xeZFoBdpXspFvcCszKa3Q>
- [2] Ryan O’Donnell, “CS Theory Toolkit”, <https://www.diderot.one/course/28/>
- [3] Alexander Schrijver, “A Course in Combinatorial Optimization”, <https://homepages.cwi.nl/~lex/files/dict.pdf>
- [4] J. Vondrak, “Polyhedral Methods in Combinatorial Optimization”, Stanford University, 2017, <https://theory.stanford.edu/~jvondrak/MATH233B-2017/MATH233B.html>
- [5] Michel Goemans, “Combinatorial Optimization”, MIT, 2017, <http://www-math.mit.edu/~goemans/18453S17/18453.html>
- [6] Alexander Schrijver, “Combinatorial Optimization: Polyhedra and Efficiency”, Springer, 2003.



mojtaba.rafiiee67@student.sharif.ir

مقطع: کارشناسی

مدرس: مجتبی رفیعی کرکوندی

تعداد واحد: ۳

## پیش‌نیازها

- ساختمان داده
- برنامه‌نویسی مقدماتی

## منابع

### منابع اصلی درس

- مفاهیم بنیادی پایگاه داده‌ها نوشته سیدمحمدتقی روحانی، ویراست چهارم، ۱۳۹۰.
- بانک اطلاعات علمی- کاربردی (جلد اول)، نوشته مصطفی حق‌جو، چاپ هفتم، ۱۳۸۷.
- Fundamental of Database Systems, By R. Elmasri, 7th Edition, 2015.
- Database System Concepts, By A. Silberschartz, H.F. Korth and S. Sudarshan, 6th Edition, 2010.

### منابع فرعی درس:

- An Introduction to Database Systems, By C.J. Date, 8th Edition, 2003.
- Database Systems, By T. Connolly and C. Begg, 6th Edition, 2014
- Database Management Systems, By R. Ramakrishnan and J. Gehrke, 4th Edition, 2014.

## شیوه گذراندن موفق درس

جهت فهم کامل محتوای این درس علاوه بر شرکت در کلاس و مطالعه یادداشت‌های کلاسی، توصیه می‌شود مراجع اصلی درس نیز مطالعه شود. ضمن آنکه حل کامل تمرین‌ها می‌تواند کمک قابل توجهی در درک کامل مطالب این درس داشته باشد. به طور متوسط این درس در هر هفته نیاز به ۳ تا ۵ ساعت مطالعه و صرف وقت جهت انجام تمرین‌ها و پروژه عملی دارد. انجام کار عملی در کنار مفاهیم نظری می‌تواند تاثیر قابل توجهی در درک بهتر مطالب و یادگیری آنها در عمل داشته باشد. از این رو توصیه اکید می‌شود پس از معرفی اولیه زبان SQL، دانشجویان با یکی از سیستم‌های مدیریت پایگاه داده (DBMS)<sup>1</sup> موجود آشنا شده و به صورت عملی با آن در طی ترم و برای انجام تمرینها و پروژه درس کار کنند. انجام کارهای عملی هم به گذراندن موفق درس کمک خواهد کرد و هم دانشجویان را برای کار در محیط کار آماده خواهد کرد.

## ارزش‌یابی

شایسته است هدف از اخذ این درس کسب دانش و نه کسب نمره است؛ نمره تنها ملاکی نه چندان کامل از میزان یادگیری شماست. ارزیابی دانشجویان این درس بر اساس موارد زیر انجام می‌پذیرد:

۴ نمره

۱. تمرین‌ها

<sup>1</sup>Database Management System





- |                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| ۲. پروژه عملی                   | ۳ نمره      |
| ۳. کویزهای موردی و فعالیت کلاسی | ۱ تا ۲ نمره |
| ۴. آزمون میانترم                | ۶ نمره      |
| ۵. آزمون پایانترم               | ۶ نمره      |
- نحوه توزیع نمرات ممکن است در انتهای ترم، بسته به کیفیت محتوایی هریک از موارد فوق، اندکی تغییر کند.

### برخی نکات مهم

- تمرینها به صورت انفرادی است. حل گروهی تمرینها، نسخه‌برداری از تمرینهای دیگران و استفاده از کدهای موجود در اینترنت در تمرینهای عملی منجر به اعمال نمره منفی معادل نمره کل تمرین سری مربوطه خواهد شد.
- رعایت مهلت‌های زمانی اعلام شده برای تحویل تمرینها الزامی است. به ازای هر روز تاخیر ۱۰ درصد از نمره کسب شده به عنوان جریمه تاخیر کسر خواهد شد (هدف یادگیری و مدیریت زمان است).
- پروژه به صورت گروه‌های دو نفره می‌تواند انجام شود. انجام پروژه به صورت انفرادی امتیازی در بر ندارد (هدف تمرین کار گروهی در کنار یادگیری مفاهیم درس است). هر دو عضو گروه لازم است مشارکت یکسانی در انجام پروژه داشته باشند و به طور کامل بر پروژه اشراف داشته باشند.
- موضوعات پروژه و زمانبندی انجام و تحویل آن متعاقباً اعلام خواهد شد.
- حداقل دو سری از تمرین‌های نظری می‌بایست توسط  $\text{\LaTeX}$  نوشته شود. دیگر تمرینات را در صورت تمایل می‌توانید با لانتک تهیه کنید و تا ۱۰٪ نمره‌ی اضافه کسب نمایید. در غیر این صورت، تمرین‌هایی که دستی نوشته می‌شوند باید با کیفیتی مطلوب و حجمی پایین، اسکن و ارسال شوند.
- نامگذاری فایل تمرین باید به صورت "studentno\_HWX.pdf" باشد، جایکه studentno شماره دانشجویی شما و X شماره سری تمرین است.

### دستیارهای آموزشی و نحوه رفع اشکال

اسامی دستیارهای آموزشی این درس به همراه رایانامه آنها در زیر آمده است. جهت ارتباط با دستیارهای آموزشی می‌توانید از طریق رایانامه اقدام نمایید.

- آقای محمدامین رئیسی، [mohammadaminraeisi.mr@gmail.com](mailto:mohammadaminraeisi.mr@gmail.com)

- آقای محمد افضلی، [mohammad.m.m.af.1999@gmail.com](mailto:mohammad.m.m.af.1999@gmail.com)

- آقای علی عمادی، [ali.emadi191@gmail.com](mailto:ali.emadi191@gmail.com)

جهت رفع هر گونه اشکال در خصوص محتویات درس نیز می‌توانید به دستیارهای آموزشی و یا مستقیماً با بنده از طرق رایانامه زیر مطرح نمایید. لازم به ذکر است که در صورت مکاتبه با دستیارهای آموزشی، رونوشت آن را به استاد درس نیز ارسال نمایید (یعنی در رایانامه ارسالی بنده را سی‌سی (CC) کنید).

[mojtaba.rafiiee67@student.sharif.ir](mailto:mojtaba.rafiiee67@student.sharif.ir)

### نکات مهم ارسال رایانامه

- رایانامه‌های خود را صرفاً با نام رسمی خود به اینجانب بفرستید؛ برای این‌کار در تنظیمات ایمیل خود نام و نام خانوادگی خود را به انگلیسی وارد کنید. علاوه بر این حتماً در انتهای رایانامه‌تان، نام خود را به فارسی بنویسید.
- عنوان رایانامه خود را به صورت "عنوان مناسب ::DB" انتخاب کنید. مثلاً "درخواست ملاقات ::DB" یا "Request for meeting ::DB" می‌تواند عنوان رایانامه شما باشد.



- رایانامه‌های خود را صرفاً به فارسی (با الفبای عربی) یا به انگلیسی بفرستید. از ارسال ایمیل به فارسی با الفبای لاتین (فینگلیش) جداً خودداری نمایید.

## بازهای زمانی امتحانات و تمرین‌ها

- امتحان پایان‌ترم: ۱۲ تیر ماه ۱۴۰۰ ساعت ۰۹:۰۰ برگزار می‌شود.
- امتحان میان‌ترم: ۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۰ سر کلاس درس برگزار می‌شود.
- تمرین سری اول: نیمه دوم اسفند ماه ۱۳۹۹ در سامانه درس‌افزار (CW) بارگذاری می‌شود.
- تمرین سری دوم: نیمه دوم فروردین ماه ۱۴۰۰ در سامانه درس‌افزار (CW) بارگذاری می‌شود.
- تعریف پروژه درس: نیمه اول اردیبهشت ۱۴۰۰ در سامانه درس‌افزار (CW) بارگذاری می‌شود.
- تمرین سری سوم: نیمه دوم اردیبهشت ۱۴۰۰ در سامانه درس‌افزار (CW) بارگذاری می‌شود.
- تمرین سری چهارم: نیمه اول خرداد ۱۴۰۰ در سامانه درس‌افزار (CW) بارگذاری می‌شود.

## رعایت اصول اخلاقی

- یکی از اهداف تمرین نگارشی، یاد گرفتن  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}^{\text{E}}\text{X}$  می‌باشد. بنابراین فایل  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}^{\text{E}}\text{X}$  را باید خودتان تهیه کنید و آماده کردن آن توسط دیگران، هرچند نگارش آن از خودتان باشد، به هیچ‌وجه مجاز نیست.
- مشورت و بحث در مورد تمرینات و پروژه‌ها آزاد است؛ ولی دانشجوی باید تمرینهای نظری را شخصا بنویسد. پیدا کردن پاسخها از اینترنت یا متن کتاب (به جز کتاب حل‌المسائل)، در صورتی که خود به تنهایی آن را یافته باشید، مانعی ندارد، هر چند توصیه نمی‌شود؛ مگر اینکه پس از چند روز فکر کردن بر روی سوال به نتیجه نرسیده باشید. در هر صورت، بازنویسی از روی پاسخهایی که در مراجع دیگر می‌یابید، حداقل سه روز پس از دیدن راه‌حل و بدون مراجعه مجدد به آن باید انجام شود. پیاده‌سازی تمامی کدها (اعم از زبان‌های برنامه‌نویسی، نرم‌افزارهای محاسباتی و لاتک) و نوشتن گزارش آن‌ها باید توسط دانشجو به صورت انفرادی و بدون مراجعه به اینترنت انجام شود. همچنین نوشتن تمرین به صورت گروهی مجاز نیست و مصداق تقلب محسوب می‌شود. به خاطر داشته باشید هرگونه به اشتراک‌گذاری کدها و تمرینات با سایر دانشجویان، و یا ارسال آن‌ها در اینترنت و شبکه‌های اجتماعی نقض صریح اصول اخلاقی این درس محسوب می‌شود. در صورت مشاهده و یا اطلاع از هر یک از موارد ذکر شده، نمره شخص خاطی ۰/۲۵ لحاظ خواهد شد.



karimian.zeinab@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: زینب کریمیان

تعداد واحد: ۲

## اهداف درس

در این درس، سیر تکوین ریاضیات از تمدن‌های قدیم، همچون بین‌النهرین، مصر، هند، یونان و دوره اسلامی تا سده‌های اخیر مرور، و دستاوردهای هر یک از این تمدن‌ها در پیشبرد و تکمیل شاخه‌های مختلف ریاضیات مانند هندسه، جبر، حساب، مثلثات و ... بررسی می‌گردد. همچنین با چهره‌های برجسته تاریخ ریاضیات همچون اقلیدس، ارشمیدس، آپولونیوس، خوارزمی، خیام، بیرونی، بوزجانی، کاشانی، فرما، دکارت، لایبنیتز و ... و آثار آنها بیشتر آشنا می‌شویم و سهم هر یک از این ریاضی‌دانان در بستر سنتی که در آن قرار داشتند روشن می‌شود. با بررسی مستقیم قسمت‌هایی از آثار موجود این ریاضی‌دانان، علاوه بر آنکه با شیوه‌های پژوهشی مورخان علم تا اندازه‌ای آشنا می‌شویم، می‌آموزیم که برخلاف باور عام، ریاضیات در سده‌های دور، تکوین ایده‌های ساده و کودکانه نبوده است.

## روند درس

منابع این درس شامل منابع دست اول و منابع ثانویه یا همان دست دوم است. منابع دست اول، که همان آثار به جای مانده از ریاضی‌دانان قدیم است، به منظور آشنا شدن با زبان، شیوه‌های بیان و استدلال، و تا حدودی درک فضای فکری ریاضی‌دانان گذشته، در کلاس به کار گرفته می‌شود. خوانش قسمت‌هایی از این منابع، به هنگام تدریس و با همکاری داوطلبان دانشجویان صورت می‌گیرد و محتوای آن‌ها تحلیل می‌گردد. منابع ثانویه شامل آن دسته از آثاری است که مورخان ریاضیات با بهره‌گیری از متون اولیه و اسناد تاریخی نگاشته‌اند و مطالعه بخش‌هایی از این منابع برای ارزش‌یابی پایان ترم ضرورت دارد. علاوه بر آن، هنگام تدریس مباحث، منابع بیشتری معرفی خواهد شد تا علاقه‌مندان برای مطالعه بیشتر به آنها مراجعه کنند.

## ارزشیابی

۱. امتحان پایان ترم
  ۲. تکالیف و فعالیت‌های کلاسی
- تکالیف شامل حل دو یا سه مورد مسئله (با همان روش‌های تاریخی) به کمک منابع معرفی شده‌ایست که در کلاس راجع به آنها بحث می‌شود.

## مراجع

- [۱] هاوارد ایوز، «آشنایی با تاریخ ریاضیات»، ترجمه محمدقاسم وحیدی اصل، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، جلد ۱ و ۲.
- [۲] جی. ال. برگرن، «گوشه‌هایی از ریاضیات دوره اسلامی»، ترجمه محمدقاسم وحیدی اصل و علیرضا جمالی، تهران، انتشارات فاطمی، چاپ دوم، ۱۳۷۴.
- [۳] دیوید سی. لیندبرگ، «سراغ‌های علم در غرب»، ترجمه فریدون بدره‌ای، تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، چاپ اول، ۱۳۷۷.
- [۴] حسین معصومی همدانی، «تثلیث زاویه»، «دائرةالمعارف بزرگ اسلامی»، زیر نظر کاظم موسوی بجنوردی، جلد چهاردهم، تهران، ۱۳۸۷، ص ۵۲۴-۵۲۸.
- [۵] همو، «تربیع دایره»، «دائرةالمعارف بزرگ اسلامی»، زیر نظر کاظم موسوی بجنوردی، جلد پانزدهم، تهران، ۱۳۸۷، ص ۶-۱۱.



- [۶] همو، «تضعیف مکعب»، «دائرةالمعارف بزرگ اسلامی»، زیر نظر کاظم موسوی بجنوردی، جلد پانزدهم، تهران، ۱۳۸۷، ص ۵۵۴ - ۵۵۷.
- [7] Thomas Heath, "A History of Greek Mathematics", Vol. I-II, Dover Publications, New York, 1981.
- [8] Idem, "The Thirteen Books of Euclid's Elements", Vol. I-II-III, Cambridge at the University Press, 1956.
- [9] Idem, "The Works of Archimedes", Dover Publications, New York, 2002.
- [10] Roshdi Rashed and Bijan Vahabzadeh, "Al-Khayyām mathématicien", Paris : Librairie Blanchard, 1999.



## طرح درس تحقیق در عملیات پیشرفته

ارائه شده با عنوان «تحقیق در عملیات پیشرفته ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۶۶۵

nezamm@sharif.edu

مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: نظام‌الدین مهدوی امیری

تعداد واحد: ۴

### اطلاعات درس

- دستیار آموزشی: هانی احمدزاده
- مکان برگزاری کلاس: سامانه کلاس‌های مجازی، ورود از طریق صفحه درس در سامانه درس افزار cw
- مشاوره و رفع اشکال:  
از طریق ارسال ایمیل به استاد درس به آدرس [nezamm@sharif.edu](mailto:nezamm@sharif.edu) یا ایمیل به دستیار آموزشی [hani.ahmadzadeh@gmail.com](mailto:hani.ahmadzadeh@gmail.com)

### شرح مختصر درس

- مدل‌های ریاضی و ساختار آن‌ها، مدل‌های خطی
- روش حل ترسیمی، روش سیمپلکس اولیه، روش سیمپلکس تجدید نظر شده، روش تجزیه  $LU$
- تباهیدگی و انتخاب محور برای اجتناب از دوران
- نظریه دوگانگی و کاربردهای آن، قضیه مکمل لنگی
- سیمپلکس دوگان و سیمپلکس اولیه- دوگان
- تحلیل حساسیت در مدل‌های خطی
- برنامه‌ریزی عدد صحیح (روش‌های صفحه برشی و شاخه و کران)
- مساله حمل و نقل، مساله تخصیص، حل مساله جریان ماکسیمال در شبکه و کاربرد آن در حل مساله تخصیص
- روش‌های نقطه درونی
- بهینه‌سازی غیر خطی مقید و نامقید (شرایط لازم و کافی)
- مساله‌های محدب و جواب‌های سراسری، تابع لاگرانژی و شرایط کروش- کیون- تاکر (KKT)
- رویکرد نقطه درونی به برنامه‌ریزی خطی

### منابع

۱. منبع درس کتاب برنامه‌ریزی خطی و غیرخطی [۱] می‌باشد.
۲. یک مرجع کلاسیک برای مطالعه [۲]



## ارزش‌یابی

- |         |   |
|---------|---|
| ۲۰ درصد | ۱. تمرین  |
| ۳۰ درصد | ۲. آزمون میان‌ترم<br>تاریخ برگزاری: ۷ اردیبهشت ۱۴۰۰ |
| ۵۰ درصد | ۳. آزمون پایان‌ترم                                  |

## مراجع

- [۱] د. جی. لوئبرگر، "برنامه‌ریزی خطی و غیرخطی"، ترجمه نظام‌الدین مهدوی امیری و محمدحسین پورکاظمی، انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، چاپ اول (۱۳۷۹) یا چاپ دوم (۱۳۸۵) یا چاپ سوم (۱۳۹۱).
- [2] G.B. Dantzig, "Linear Programming and Extension", Princeton University Press, 1963.



zangeneh@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: بیژن ظهوری زنگنه

تعداد واحد: ۴

## پیش‌نیازها

- احتمال و کاربردها
- جبرخطی ۱
- آمار و کاربرد آن

## ریزمواد

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

توجه: هم‌چنین زبان R توسط دستیاران درس تدریس می‌گردد و یادگیری آن از اهداف درس است.

## ارزش‌یابی

- |         |                       |
|---------|-----------------------|
| ۵۰ درصد | ۱. ۸ سری تمرین تحویلی |
| ۲۵ درصد | ۲. میان‌ترم           |
| ۲۵ درصد | ۳. پایان‌ترم          |

## منابع درس

- هفت فصل اول از [۱] بطور کامل پوشش داده خواهد شد، به علاوه مباحثی از فصول بعدی مانند فصل ۱۱ و ۱۲.
- از [۲] نیز هفت فصل اول به علاوه مباحثی از فصل هشتم پوشش داده خواهد شد.
- [۳] منبع آموزش زبان R خواهد بود.

## مراجع

- [1] Bobas Abraham and Johannesburg Ledolter, "Introduction to regression modeling."
- [2] David A. Freeman, "Statistical Models, Theory and Practice".
- [3] Julian J. Faraway, "Linear Models with R".



# طرح درس ترکیبیات و کاربردهای آن

ارائه شده با عنوان «ترکیبیات و کاربردهای آن» / شماره‌ی درس: ۲۲۱۱۸

sa.qajar@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: سحر قاجار

تعداد واحد: ۴

## پیش‌نیازها

ریاضیات گسسته

## ارزش‌یابی

۱. تمرین انفرادی  
هر هفته ۲ سوال در مجموع ۳۰ سوال به عنوان تمرین داده خواهد شد. تمرین‌ها باید در فرمت pdf تحویل داده شوند، مهلت تحویل هر تمرین یک هفته است و تمرینات در روزهای شنبه تحویل گرفته می‌شوند.  
دانشجویانی که در ترمیم درس را اخذ می‌کنند لازم است سری‌های قبلی تمرینات را در اولین شنبه پس از ترمیم تحویل دهند.  
۶ نمره
۲. تمرین گروهی  
پس از ترمیم دانشجویان به گروه‌های ۴ الی ۵ نفره تقسیم خواهند شد و هر هفته ۲ سوال، در مجموع ۳۰ سوال به عنوان تمرین گروهی داده خواهد شد، قواعد تحویل مشابه تمرین انفرادی است با این تفاوت که کافی است هر تمرین توسط یکی از اعضای گروه تحویل داده شود و نمره برای همه‌ی اعضا اعمال خواهد شد.  
۲ نمره
۳. گزارش مکتوب گروهی  
هر گروه باید یک گزارش مکتوب در مورد یکی از موضوعات درس ارائه دهد، انتخاب موضوعات اواسط ترم (احتمالاً بعد از عید) انجام خواهد شد. هم‌چنین پس از ارائه‌ی گزارش از یکی از افراد گروه به صورت تصادفی سؤالاتی درباره‌ی گزارش پرسیده خواهد شد.  
۲ نمره
۴. آزمون پایان ترم  
امتحان پایان ترم به صورت کتاب باز خواهد بود.  
۱۰ نمره

## نحوه ارائه مطلب

جلسات درس در سامانه کلاس‌های مجازی برگزار خواهد شد.  
توجه: ارتباط با استاد از طریق ای‌میل، گروه واتساپ و تلگرام امکان پذیر خواهد بود.

## مراجع

- [1] Richard A. Brualdi, "Introductory Combinatorics", 5th Edition, Prentice Hall, 2009.
- [2] Jiří Matoušek and Jaroslav Nešetřil "Invitation to discrete mathematics", OUP Oxford, 2008.





# طرح درس توپولوژی ۱

ارائه شده با عنوان «توپولوژی ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۵۵۶

---

bahraini@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: علیرضا بحرینی

تعداد واحد: ۴

## منابع درس

در این درس از کتاب زیر و جزوات و فیلم‌های ضبط شده استفاده خواهد شد.

Theodore W. Gameline and Robert Everist Green, "Introduction to Topology".



# طرح درس جبرخطی ۱

ارائه شده با عنوان «جبرخطی ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۲۵۵

fanai@sharif.edu/mtefagh@sharif.edu

مدرس: حمیدرضا فنائی/مجتبی تفاق

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۴

## هدف درس

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

## سرفصل‌ها

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

## بارمبندی

۶ نمره	امتحان میان‌ترم
۸ نمره	امتحان پایان‌ترم
۶ نمره	تمرین‌ها

## تمرین‌ها

تمرینات به صورت یک هفته در میان و در کل ۸ سری تمرین تحویلی خواهیم داشت که در مجموع ۶ نمره دارند. هر سری تمرین شامل ۵ سوال خواهد بود و بارم هر سوال ۱۵.۰ نمره است. هر تمرین دو هفته مهلت خواهد داشت. برای تحویل هر سری تمرین حداکثر ۲ روز و مجموعاً برای کل تمرین‌ها ۸ روز تأخیر مجاز است و واحد محاسبه‌ی تاخیرات، واحد روز است. در روز سه‌شنبه راه حل تمرین سری گذشته قرار داده خواهد شد. علاوه بر تمرین‌های تحویلی تعدادی تمرین غیر تحویلی نیز خواهیم داشت که ممکن است برای آن‌ها نیز راه حل داده شود اما تاکید بر این است که دانشجویان در کوثرای درس به بحث در مورد سوالات غیر تحویلی بپردازند.



شماره تمرین	تاریخ بارگزاری	موعد تحویل
۱	۱۳۹۹/۱۲/۰۳	۱۳۹۹/۱۲/۱۷
۲	۱۳۹۹/۱۲/۱۷	۱۴۰۰/۰۱/۰۱
۳	۱۴۰۰/۰۱/۰۱	۱۴۰۰/۰۱/۲۲
۴	۱۴۰۰/۰۱/۲۲	۱۴۰۰/۰۲/۰۵
۵	۱۴۰۰/۰۲/۰۵	۱۴۰۰/۰۲/۱۹
۶	۱۴۰۰/۰۲/۱۹	۱۴۰۰/۰۳/۰۲
۷	۱۴۰۰/۰۳/۰۲	۱۴۰۰/۰۳/۱۶
۸	۱۴۰۰/۰۳/۱۶	۱۴۰۰/۰۳/۳۰

## دستیاران آموزشی (به ترتیب حروف الفبا)

96moes@gmail.com  
 akh8036@gmail.com  
 alirezadadgarnia1378@gmail.com  
 mream79123@gmail.com  
 mastani1378@yahoo.com  
 behrooz.m1998@gmail.com

محمد اسماعیلی (سر دستیار)  
 عاطفه خدادادی  
 علیرضا دادگرنیا  
 محمدرضا علی محمدی  
 مهدی مستانی  
 بهروز موسوی

## کوثرای درس

بارگذاری سوالات تمرین، ارسال پاسخ‌های تمرینات تحویلی و نیز مباحثه و پرسش و پاسخ پیرامون سوالات و موضوعات درس، در کوثرای درس صورت می‌گیرد. رمز عبور جهت اضافه شدن به کوثرای درس، LA1 می‌باشد. توجه: توجه داشته باشید که هنگام ورود به کوثرای درس، شماره دانشجویی خود را به درستی وارد نمایید تا بعداً دچار مشکل نشوید.

## مراجع

[1] Axler, Sheldon. "Linear Algebra Done Right". Springer International Publishing.



## هدف درس

۱. تدریس جبر ۱ و ساختمان‌های جبری مانند گروه، حلقه، میدان و ساختمان‌های خارج قسمت و هم‌ریختی‌های آن به به گونه‌ای که در این درس مطالب موردنیاز به عنوان پیش‌نیاز دروس مختلف ریاضی پوشانده شده‌باشد.
۲. ایجاد توانایی دانشجو در جهت یادگیری، خواندن و ساختن اثبات قضیه‌های درس.
۳. ایجاد توانایی دانشجو در جهت درک ساختمان‌های مجرد جبری.

## سرفصل‌ها

**گروه‌ها:** تعریف و مثال‌های مهم چون گروه جایگشت‌ها و گروه‌های دوری، زیر گروه و هم‌دسته، قضیه کیلی، قضیه لاگرانژ، هم‌ریختی و قضایا و خواص مربوط به آن، یکرختی گروه‌ها حاصل ضرب مستقیم گروه‌ها، مباحث مقدماتی در مورد گروه‌های به طور متناهی تولید شده، کاربردهای ابتدایی در نظریه اعداد، قضایای فرما و اویلر

**حلقه و میدان:** تعریف و مثال‌های مهم، حوزه صحیح، میدان، زیر حلقه، حلقه خارج قسمت، هم‌ریختی و قضایا و خواص مربوط به آن، یکرختی حلقه‌ها، ایده‌آل‌های اول و ماکزیمال، مشخصه یک میدان و میدان اول، میدان کسرها، حلقه چندجمله‌ای‌ها، الگوریتم تقسیم برای چندجمله‌ای‌ها روی یک میدان، حوزه‌های تجزیه بکتا، حوزه ایده‌آل اصلی و حوزه اقلیدسی

## پیش‌نیازها

درس پیش‌نیاز ندارد و آشنایی قبلی با مبانی ریاضی، استقرا، استنتاج و اثبات برای دانشجویان درس کافی است.

## منابع

۱. کتاب Topics in Algebra [۱]

۲. درس ریاضیات مکعب روبیک [۲]

## ارزش‌یابی

۱. حضور در کلاس ۷/۵ نمره  
حضور در کلاس ۷/۵ نمره از ۲۳ نمره کل را دارد که نمره مساوی به حضور در هر جلسه از کلاس تخصیص داده می‌شود. بنابراین اگر حدوداً ۳۰ جلسه کلاس تشکیل شود و در ۲۴ جلسه شرکت کنید ۶ نمره از ۷/۵ نمره را کسب خواهید کرد.
۲. آزمونک ۷/۵ نمره  
در هر جلسه کلاس باید چند سوال با جواب کوتاه مربوط به مطالب آن جلسه پاسخ داده شود و ۷/۵ نمره از ۲۳ نمره را دارد که نمره مساوی به هر آزمونک تخصیص داده می‌شود. بنابراین اگر حدوداً ۳۰ آزمونک برگزار شود و در ۲۴ آزمونک نمره کامل بگیرید، ۶ نمره از ۷/۵ نمره را کسب خواهید کرد.



## ۳. تمرین

۸ نمره

۱۰ سری تمرین که تعداد سوال‌های هر سری نصف تعداد دانشجویان درس است در طول ترم داده خواهد شد. تمرین‌ها به صورت گروهی توسط کل اعضای کلاس حل می‌شوند و تحویل تمرین باید در قالب یک فایل لاتک که به تایید اکثریت دانشجویان رسیده است، باشد. همچنین لازم است در انتهای هر سوال لیست دانشجویانی که سوال را حل یا در حل آن همکاری کرده‌اند موجود باشد که فقط جنبه‌ی تشویقی دارد. در نهایت بر حسب کیفیت پاسخ‌ها، تمام دانشجویان کلاس نمره‌ی یکسان از ۸ نمره‌ی تمرین دریافت خواهند کرد.

توجه: درس امتحان میان‌ترم و پایان‌ترم ندارد.

## سایر نکات

دانشجویانی که تمایل به اخذ این درس دارند ولی وسایل الکترونیکی لازم را ندارند؛ قبل از ثبت‌نام، جهت پیدا کردن راه‌های جایگزین، با استاد درس تماس بگیرند. ثبت‌نام در درس به منزله تایید دسترسی به ابزار لازم است.

## مراجع

- [1] I. N. Herstein, "Topics in Algebra", 2nd Edition, Wiley, 1975.
- [2] Daniel Bump, "Mathematics of the Rubik's Cube", Department of Mathematics, Stanford University, Spring 2009, <http://sporadic.stanford.edu/bump/match/rubik.html>

[۳] آی. ان. هرشتاین، "مباحثی در جبر"، ترجمه علی اکبر عالم‌زاده.



pournaki@ipm.ir

مقطع: کارشناسی

مدرس: محمدرضا پورنکی

تعداد واحد: ۴

### هدف درس

هدف این درس تکمیل مطالب مربوط به ساختارهای جبری است که دانشجویان با آنها در جبر یک آشنا شده است.

### سرفصل‌ها

**گروه‌ها:** عمل گروه بر یک مجموعه و قضایای مربوط، قضیه شمارشی برنساید، قضایای سیلو،  $p$ -گروه‌ها، گروه‌های ساده، مثال‌های متنوع از گروه‌ها مانند گروه‌های دو وجهی، گروه‌های ماتریسی و گروه‌های تقارن، رشته گروه‌ها و قضیه ژوردان-هولدر، گروه‌های حل پذیر و پوچ‌توان، ساختار گروه‌های از مرتبه حاصل ضرب دو عدد اول.

**حلقه‌ها و میدان‌ها:** ضرب و جمع ایده‌آل‌ها، رادیکال یک ایده‌آل، رادیکال پوچ و رادیکال جیکوبسن در حلقه‌های جابه‌جایی، حلقه خارج قسمت نسبت به یک مجموعه ضربی و موضعی سازی، حلقه‌های موضعی، حلقه‌های نوتری و آرتینی، اعداد صحیح جبری، حلقه‌های تقسیم، مثال‌های مهم و روش‌های مختلف برای ساختن میدان‌ها، توسعه‌های میدانی، فرمول برج، چندجمله‌ای‌های تحویل ناپذیر روی میدان‌ها، آزمون آیزنشتاین، میدان‌های بسته جبری.

### پیش‌نیاز

جبر ۱

### منابع

در این درس کتاب‌های [۱]، [۲] و [۳] مورد استفاده قرار خواهند گرفت. برای اطلاعات بیشتر به اینجا مراجعه کنید.

### ارزش‌یابی

۱. میان‌ترم  
تاریخ برگزاری: ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۰ ساعت ۹:۰۰  
۸ نمره
۲. پایان‌ترم  
۱۰ نمره
۳. کلاس حل تمرین  
۴ نمره  
کلاس حل تمرین در روزهای شنبه از ساعت ۱۵:۰۰ الی ۱۷:۰۰ برگزار می‌شود و محاسبه‌ی نمره بر اساس حضور در کلاس حل تمرین، تحویل تمرین‌های مشخص شده و تعدادی آزمونک که به طور تصادفی در کلاس تمرین برگزار می‌شوند خواهد بود.

### مراجع

- [1] Thomas W. Hungerford, "Algebra", Springer, New York, NY, 1974.
- [2] David S. Dummit and Richard M. Foote, "Abstract Algebra", 3rd Edition, Wiley, 2003.
- [3] Joseph A. Gallian, "Contemporary Abstract Algebra", 8th Edition, Springer, 2003.



# طرح درس حلقه‌های تقسیم

ارائه شده با عنوان «حلقه‌های تقسیم» / شماره‌ی درس: ۲۲۲۳۷

mmahmoudi@sharif.ir

مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: محمد غلامزاده محمودی

تعداد واحد: ۴

جلسات درس در این لینک برگزار می‌شود.

## سرفصل‌ها

در این درس، فصل ۵ از [۱] و قسمت ۱ و ۲ و همچنین بخش ۲۰ از [۲] پوشش داده خواهند شد.

## ارزش‌یابی

۸ نمره	تمرینات هفتگی
۴ نمره	مطالعه درسی در قالب یک گزارش کتبی و ارائه ویدئویی
۲ نمره	کوئیز کلاسی روی سامانه سی دبلیو
۶ نمره	امتحان پایان ترم

## توجه:

این درس مختص دانشجویان تحصیلات تکمیلی است. برای کسب اطلاعات به روز در خصوص این درس به این لینک مراجعه کنید.

## مراجع

- [1] Lam, T. Y. "A first course in noncommutative rings". Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 131. Springer-Verlag, New York, 2001.
- [2] Draxl, P. K. "Skew fields". London Mathematical Society Lecture Note Series, 81. Cambridge University Press, Cambridge, 1983.



# طرح درس ریاضی عمومی ۱

ارائه شده با عنوان «ریاضی عمومی ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۰۱۵

mbc.calculus.1@gmail.com

مدرس: محمد غلامزاده محمودی / محمد صفدری

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۴

## اطلاعات درس

- کلاس مجازی ریاضی عمومی ۱ دکتر غلامزاده محمودی در این نشانی و کلاس دکتر صفدری در این نشانی برگزار خواهد شد.
- آدرس کلاس‌های مجازی دستیاران آموزشی: [vc.sharif.edu/ch/calculus-1-ta](http://vc.sharif.edu/ch/calculus-1-ta)
- نحوه ارتباط با دستیاران آموزشی درس: [mbc.calculus.1@gmail.com](mailto:mbc.calculus.1@gmail.com)

## منبع درس

مرجع اصلی درس، ویرایش هفتم کتاب آدامز [۱] است که نسخه انگلیسی یا ترجمه آن را می‌توانید استفاده کنید. همچنین استفاده از سایر ویرایش‌ها اشکالی ندارد.

## ارزش‌یابی

- برای دانشجویان این درس در طول ترم تعداد ۴ آزمونک در نظر گرفته شده که هر کدام ۳ نمره و در مجموع ۱۲ نمره از کل نمره ارزیابی این درس را به خود اختصاص می‌دهد. برنامه آزمونک‌ها در ادامه می‌آید. تاریخ اولین آزمونک روز پنج‌شنبه ۱۴ اسفند ماه ۱۳۹۹ می‌باشد.
- برای آزمون پایان‌ترم ۸ نمره در نظر گرفته شده است. این آزمون در تاریخ اعلامی آموزش دانشگاه (شنبه، ۵ تیر ماه ۱۴۰۰، ساعت ۱۵:۳۰) برگزار می‌شود.

تذکر مهم: در صورت تغییر قابل ملاحظه در شرایط، ممکن است بارم تغییر کند.

مطالب آزمون	نمره	رویداد
در طول ترم اعلام می‌شود.	هر کدام ۳ نمره و در مجموع ۱۲ نمره درس	۴ آزمونک
کلیه مطالب درس	۸ نمره	آزمون پایان‌ترم

جدول ۱: بارم‌ها در ارتباط با نحوه ارزیابی دانشجویان در طول نیمسال تحصیلی

روز و تاریخ	رویداد	ساعت
پنجشنبه مورخ ۱۴ اسفند ماه ۱۳۹۹	آزمونک شماره ۱	شروع ساعت ۱۵
پنجشنبه مورخ ۲ اردیبهشت ماه ۱۴۰۰	آزمونک شماره ۲	شروع ساعت ۱۵
پنجشنبه مورخ ۳۰ اردیبهشت ماه ۱۴۰۰	آزمونک شماره ۳	شروع ساعت ۱۵
پنجشنبه مورخ ۲۰ خرداد ماه ۱۴۰۰	آزمونک شماره ۴	شروع ساعت ۱۵
شنبه مورخ ۵ تیر ماه ۱۴۰۰	آزمون پایان‌ترم	۱۵:۳۰

جدول ۲: رویدادهای مهم مربوط به درس ریاضی عمومی یک





## کلاس حل تمرین

روزها و زمان برگزاری کلاس‌های حل تمرین در جدول ۳ آمده است. محتوای هر دو کلاس حل تمرین تقریباً یکسان می‌باشد. بنابراین دانشجویان این درس می‌توانند در هر روز که برایشان مقدور است در کلاس‌های حل تمرین شرکت کنند. تعدادی مسئله اختیاری، در پایان هر هفته، از طریق وبسایت دروس پایه دانشکده علوم ریاضی در اختیارتان قرار می‌گیرد. کلاس حل تمرین اغلب به حل این سوالات و همچنین رفع اشکال خواهد گذشت.

ساعت	روز	دستیار آموزشی
ساعت ۱۶ تا ۱۸	شنبه‌ها	آقای فخاران
ساعت ۱۷ تا ۱۹	چهارشنبه‌ها	آقای نامنی

جدول ۳: زمان بندی کلاس‌های حل تمرین

توصیه اکید ما این است که دانشجویان علاوه بر مسائل اختیاری، خودشان نیز تمرین‌های کتاب درسی را به مقدار مناسب و در حد نیاز شخصی حل کنند و به فراخور نیاز از کلاس‌های حل تمرین برای رفع کردن مشکلات خود بهره ببرند. در انتها خواهشمند است در طول ترم به نکات مطرح شده در اطلاعیه‌های معاونت آموزشی دانشکده علوم ریاضی توجه کنید.

## مراجع

[1] R. Adams and C. Essex, *Calculus: A complete course*, Seventh Edition.



## طرح درس ریاضی عمومی ۲ (ویژه شیمی)

ارائه شده با عنوان «ریاضی عمومی ۲ - ویژه شیمی» / شماره‌ی درس: ۲۲۰۱۶

mh.fakharan92@yahoo.com

مدرس: محمدحسین فخاران

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۴

### اطلاعات درس

- نشانی کلاس مجازی: کلاس مجازی ریاضی ۲ ویژه شیمی دکتر فخاران از طریق [این لینک](#) برگزار خواهد شد. همچنین صدای ضبط شده هر کلاس در این گروه تلگرامی قرار خواهد گرفت و رفع اشکال هم از طریق همین گروه انجام خواهد شد.

- تاریخ برگزاری امتحانات:

امتحان میانترم: ۱۴۰۰/۰۲/۳۰ شروع امتحان ساعت ۹ صبح.

امتحان پایانترم: ۱۴۰۰/۰۴/۰۳ شروع امتحان ساعت ۹ صبح.

### منابع درس

درس از سرفصل‌های کتاب آدامز است:

R. A. Adams, C. Essex. "Calculus, A Complete Course", 7<sup>th</sup> edition.

منبع کمکی: کتاب استوارت

J. Stewart. "Calculus", 8<sup>th</sup> edition.

### کلاس حل تمرین

برای دانشجویان درس ریاضی ۲ ویژه شیمی هر هفته یک کلاس حل تمرین در نظر گرفته شده است که روز و زمان برگزاری با شما هماهنگ خواهد شد.

کلاس حل تمرین به حل سوالات مشخص شده توسط استاد و همچنین رفع اشکال خواهد گذشت.

تمرین‌هایی که هر هفته باید در کلاس حل تمرین حل شوند، سعی می‌شود تقریباً یک هفته زودتر از طریق گروه تلگرامی در اختیار دانشجویان قرار بگیرد. توصیه اکید ما این است که دانشجویان علاوه بر مسائل اختیاری، خودشان نیز تمرین‌های کتاب درسی را به مقدار مناسب و در حد نیاز شخصی حل کنند و به فراخور نیاز از کلاس‌های حل تمرین برای رفع کردن مشکلات خود بهره ببرند.

کلاس‌های مجازی حل تمرین ریاضی ۲ ویژه شیمی از طریق [این لینک](#) برگزار خواهد شد.



## سرفصل‌ها

درس از بخش‌های C و D از کتاب [۱] پیش می‌رود. بخش‌های مورد تدریس از کتاب مذکور به شرح زیر است:

### بخش C: آنالیز فوریه و معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی

- مدل سازی موج، حرارت و معادله لاپلاس
- سری و تبدیل فوریه
- کاربرد در پردازش سیگنال
- استفاده از متلب در آنالیز فوریه
- روش جداسازی
- استفاده از متلب در روش جداسازی
- حل معادلات دیفرانسیل روی نواحی نامتناهی با استفاده از روش تبدیل فوریه

### بخش D: آنالیز مختلط

- اعداد مختلط
- استفاده از متلب در محاسبات
- توابع تحلیلی مختلط
- نگاشت ها و تبدیلات هندسی در صفحه مختلط
- کاربرد در حل معادله لاپلاس
- انتگرال مختلط
- برخی انتگرال‌های ناسره

## شیوه ارزیابی

- آزمون میان‌ترم  
مطالب پوشش داده شده در این آزمون مطالب تدریس شده از بخش C منبع درس است.  
تاریخ برگزاری امتحان میان‌ترم ۱۴۰۰/۰۲/۰۹ است.
- آزمون پایان‌ترم  
مطالب پوشش داده شده در این آزمون مطالب تدریس شده از بخش D منبع درس است.  
تاریخ برگزاری امتحان پایان‌ترم ۱۴۰۰/۰۴/۱۳ است.



## کلاس حل تمرین

برای دانشجویان درس ریاضی مهندسی هر هفته تعداد ۲ کلاس حل تمرین در نظر گرفته شده است. روز و ساعات تشکیل کلاس‌های حل تمرین و همچنین نام دستیاران آموزشی درس به شرح زیر است:

آقای کیایی

یکشنبه ها از ساعت ۱۷:۰۰ الی ساعت ۱۹:۰۰

خانم کولیوند

سه‌شنبه ها از ساعت ۱۷:۰۰ الی ساعت ۱۹:۰۰

کلاس‌های حل تمرین در سامانه کلاس‌های مجازی دانشگاه به آدرس برگزار می‌شود. همچنین در طول ترم، تمریناتی به منظور حل و بررسی در کلاس‌های حل تمرین، در سامانه دروس پایه دانشکده علوم ریاضی به این آدرس بارگذاری می‌شوند. توجه داشته باشید که در کلاس‌های حل تمرین صرفاً تمریناتی که در طول ترم در سامانه دروس پایه دانشکده علوم ریاضی بارگذاری می‌شوند مورد بررسی قرار می‌گیرند. دانشجویان می‌توانند از طریق رایانامه به نشانی [mbc.eng.math@gmail.com](mailto:mbc.eng.math@gmail.com) با دستیاران آموزشی درس در ارتباط باشند. خواهشمند است به منظور مطرح نمودن پرسش‌های درسی خود، صرفاً از طریق رایانامه بیان شده با دستیاران آموزشی درس در ارتباط باشید.

## مراجع

[1] Erwin Kreyszig, "Advanced Engineering Mathematics", 10th Edition.



# طرح درس ریاضیات زیستی

ارائه شده با عنوان «ریاضیات زیستی» / شماره‌ی درس: ۲۲۲۹۵

razvan@sharif.ir  
مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: محمدرضا رزوان  
تعداد واحد: ۴

## سرفصل

درس بر مبنای مرجع [۱] پیش خواهد رفت و تلاش می‌شود، فصلهای ۱۳-۱ پوشش داده شود.

## پیش‌نیاز

معادلات دیفرانسیل

## مخاطبان درس

هدف اصلی این درس دانشجویان تحصیلات تکمیلی هستند ولی دانشجویان کارشناسی، با موافقت و مشورت استاد درس، می‌توانند درس را اخذ کنند.

## نحوه ارزشیابی

متناسب با سطح دانشجویان کلاس تعیین خواهد شد.

## مراجع

[1] L. Glass and J.D. Murray, "Mathematical Biology:I. An Introduction", 3<sup>rd</sup> Edition.



# طرح درس ریاضیات گسسته

ارائه شده با عنوان «ریاضیات گسسته» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۲۵

mohsen\_djamali@yahoo.com/mehri.oghaei@gmail.com

مدرس: محسن جمالی/مهری عقبایی بناب

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۳

## اطلاعات درس

جلسات طبق ساعت‌های مشخص شده در سیستم ای‌دی‌یو در وی‌کلاس ارائه خواهند شد.

کلاس‌های حل تمرین از هفته دوم برگزار می‌شوند و زمانشان توسط نظرسنجی از دانشجویان مشخص خواهد شد. در صورتی که تعداد دانشجویان زیاد باشد یا نشود در یک زمان کلاس برگزار کرد، دو سری کلاس یکسان با دو زمان در هفته ارائه خواهد شد.

## سرفصل‌ها

در این درس، فصل‌های مربوط به منطق ریاضی، مجموعه‌ها، رابطه‌ها و هم‌ارزی، نظریه اعداد، استقرا، شمارش، دنباله‌های بازگشتی و توابع مولد و توضیحات پایه‌ای از نظریه گراف‌ها پوشش داده خواهند شد.

مرجع درس

Kenneth Rosen. *Discrete Mathematics and Its Applications*

فایل کتاب مرجع به صورت پی‌دی‌اف در سایت (CW) و کانال تلگرامی درس قرار خواهد گرفت.

## بارم‌بندی

تمرین‌ها	۸ نمره
هفت سری تمرین با تعداد سوال معقول که دانشجویان هم‌زمان با روند درس پیش بروند.	
کوئیز	۳ نمره
دو کوئیز یک یا دو سوالی	
فعالیت کلاسی	۱ نمره
حضور منظم و فعالیت در کلاس و شرکت در بحث‌ها در صورت حل تمرین یا ایده دادن	
آزمون میانترم	۳ نمره
آزمون پایانترم	۶ نمره

## اطلاعات برگزاری آزمون‌ها

- کوئیز اول: هفته‌ی آخر اسفند در زمان کلاس
- امتحان میان‌ترم: هفته‌ی آخر فروردین (زمان دقیق آن با نظرسنجی از دانشجویان درس مشخص خواهد شد).
- کوئیز دوم: هفته‌ی آخر اردیبهشت در زمان کلاس
- امتحان پایان‌ترم: ۶ تیرماه ساعت ۱۵:۳۰



## نکاتی در رابطه با تمرین‌ها

تمرین‌های هر سری شامل دو نوع تحویلی و غیرتحویلی (برای آمادگی بیشتر برای کوئیزها) خواهند بود.

هم‌فکری برای تمرین‌ها موردی ندارد اما افراد یک گروه باید نام هم‌گروهی‌های خود را برای هر سری تمرین مشخص کنند و نهایتاً هر فرد باید تمرین‌هایش را به زبان و برداشت خودش بنویسد و تحویل دهد.

برای تحویل تمرین‌ها مجموعاً برای همه‌ی تمرین‌ها ۴ روز تاخیر مجاز بدون کسر نمره در نظر گرفته شده و بعد از ۴ روز به ازای هر روز تاخیر بیشتر، مقداری از نمره‌ی تمرین کسر خواهد شد.



## طرح درس ساختمان داده‌ها

ارائه شده با عنوان «ساختمان داده‌ها» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۲۲

mh.hima@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: حسین بومری

تعداد واحد: ۴

### هدف درس

هدف از این درس آشنایی با روش‌های تحلیل الگوریتم و نیز داده ساختارهای پایه‌ای و مهم است. همچنین برخی از مسائل مهم الگوریتمی از جمله مرتب سازی و نیز الگوریتم‌های پیمایش داده ساختارها در این درس مورد نظر خواهد بود.

### پیش‌نیازهای علمی

- مخاطب این درس دانشجویانی هستند که با زبان‌های برنامه‌نویسی آشنایی دارند و مهارت حل مساله با استفاده از برنامه‌نویسی کامپیوتری را کسب کرده‌اند. انجام تمرین‌های این درس نیازمند تسلط بر یکی از زبان‌های برنامه‌نویسی *Java* یا *C++* است.
- برای درک مطالب این درس نیاز است که دانشجویان به برخی توانایی‌های حل مساله‌های ترکیبیاتی که در درس ریاضیات گسسته به آنها پرداخته می‌شود، تسلط کافی داشته باشند.

### درس‌های پیش‌نیاز

- برنامه نویسی پیشرفته
- ریاضیات گسسته

### نحوه‌ی ارائه‌ی درس

ارائه‌ی این درس به صورت تعاملی و از طریق سامانه‌ی کلاس‌های مجازی دانشگاه شریف انجام می‌شود. قرارها و تعهدهایی که بین یکدیگر داریم، جزئیات نحوه‌ی تعامل با این درس، نحوه‌ی ارزیابی و جزئیات زمان‌بندی‌های درس در قالب مستند معرفی درس تدوین می‌شود. این مستند در اولین جلسه از درس و پس از مشورت و بررسی زمان‌ها و شرایط شرکت کنندگان تکمیل خواهد شد و در اختیار دانشجویان قرار خواهد گرفت. در طول این نیم‌سال که در کنار همدیگر هستیم، این مستند به عنوان مرجع ارتباط و تعامل ما با همدیگر خواهد بود. همچنین با کمک سامانه‌های تحویل تمرین‌ها، پرسش و پاسخ، پیام‌رسان‌ها و راه‌های ارتباطی مختلف برای صحبت، بحث، رفع اشکال، هم‌فکری ارزیابی و دریافت بازخورد با همدیگر در ارتباط خواهیم بود.

در کنار جلسات ارائه‌ی محتوا، برای بحث و تسلط بیشتر بر روی مباحث درس جلسه‌های حل تمرین و رفع اشکالی در طول ترم برگزار خواهد شد.

همچنین در این درس چند سری تمرین که هر سری شامل تمرین‌های برنامه‌نویسی و نظری خواهند بود برای آشنایی تدریجی و ارزیابی مستمر تعریف شده است و زمان آن در اولین جلسه از درس با مشورت شرکت کنندگان مشخص می‌شود.

### نحوه‌ی ارزیابی

ارزیابی این درس به صورت تدریجی و در قالب ۵ سری تمرین که شامل تمرین‌های نظری، برنامه‌نویسی و یک تمرین برنامه‌نویسی ویژه است صورت می‌گیرد. این تمرین‌ها به دقت ارزیابی و پس از اتمام مهلت ارسال به صورت شفاهی تحویل گرفته می‌شوند.





## سرفصل‌ها

- مباحث مقدماتی: مراحل مختلف حل مساله و تفکر الگوریتمی، انتزاع و مدل‌سازی مساله، داده ساختارهای بدیهی شامل متغیر، کلاس و آرایه.
  - روش‌های تحلیل الگوریتم‌ها: شمارش مراحل اجرای یک الگوریتم در قالب مثال‌های ساده از جمله مرتب‌سازی درجی و حبابی، توابع رشد، تحلیل زمان اجرای الگوریتم‌های ترتیبی و بازگشتی، روش‌های حل روابط بازگشتی شامل حدس و استقرا، تکرار با جایگذاری، قضیه اصلی و روابط بازگشتی همگن.
  - داده ساختارهای ابتدایی: داده ساختارهای خطی شامل لیست، صف، پشته و لیست‌های دوطرفه و کلی.
  - داده ساختارهای درختی: روشهای پیاده‌سازی و پیمایش‌های میان ترتیب، پس ترتیب و پیش ترتیب درخت، الگوریتم و حل مساله بر روی درخت، درخت‌های دودویی، درخت عبارت و تبدیل نگارش‌های مختلف پسوندی، میانوندی و پیشوندی به هم، درخت جستجوی دودویی، صف اولویت و هرم بیشینه و کیمنه، درخت‌های متوازن و یکی از پیاده‌سازی‌های درخت متوازن از جمله درخت قرمز-سیاه.
  - مرتب‌سازی و مرتبه‌های آماری: کران پایین الگوریتم‌های مرتب‌سازی و درخت تصمیم، الگوریتم‌های بهینه مرتب‌سازی شامل مرتب‌سازی ادغامی و هرمی، مرتب‌سازی سریع، مرتب‌سازی خطی شامل مرتب‌سازی شمارشی، مبنایی و سطلی، مرتب‌سازی خارجی، مرتبه آماری و الگوریتم خطی یافتن میانه و مرتب‌سازی با کمترین مقایسه.
  - روش‌های درهم‌سازی: داده ساختار جدول درهم‌سازی، درهم‌سازی زنجیره‌ای، توابع درهم‌سازی و درهم‌سازی سراسری، جداول پویا و تحلیل سرشکنی.
  - داده ساختار گراف و الگوریتم‌های مقدماتی: روش‌های پیاده‌سازی گراف، الگوریتم‌های جستجوی عمق-اول و سطح-اول، مرتب‌سازی توپولوژیکی، الگوریتم یافتن اجزای همبند و قویا همبند.
- در بخش زیر مراجع پیش‌نهادی درس آمده‌اند.

## مراجع

- [1] T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein. "Introduction to Algorithms". 3<sup>rd</sup> edition, MIT Press, 2009.
- [2] M. Ghodsi. "Data Structures and Fundamentals of Algorithms (in persian)". 6<sup>th</sup> edition, Fatemi 1393.

## بارم ارزیابی

تقسیم‌بندی نقش هر بخش از درس در ارزیابی آن تقریباً به صورت زیر خواهد بود. تقسیم‌بندی نهایی و دقیق‌تر تعداد و سبک تمرین‌ها و سهم هر کدام در ارزیابی در مستند درس نهایی خواهد شد.

- ۵ سری تمرین - ۷۰٪
- \* سوال‌های نظری - ۴۰٪
- \* سوال‌های برنامه‌نویسی - ۴۰٪
- \* سوال برنامه‌نویسی ویژه - ۲۰٪
- آزمون پایان ترم - ۳۰٪
- همچنین یک دهم نمره در اختیار هر کدام از دانشجویان کلاس قرار دارد که در پایان درس می‌توانند به هر دانشجوی دیگری که بیشترین کمک را به یادگیری وی کرده است اهدا کند.



## زمان‌بندی

- تقویم کامل ارائه‌ی مطالب و موضوعات هر جلسه از درس در اولین جلسه از درس در اختیار شما قرار خواهد گرفت.
- تمرینات این درس در طول ترم پخش شده‌اند و پس از صحبت در اولین جلسه از درس زمان‌بندی آنها با مشورت دانشجویان نهایی شده و در مستند درس قرار خواهد گرفت.



## طرح درس سمینار آمار

ارائه شده با عنوان «سمینار آمار» / شماره‌ی درس: ۲۲۷۱۰

---

bahraini@sharif.edu

مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: علیرضا بحرینی

تعداد واحد: ۲

در این درس تلاش می‌شود مباحث درس زیر پوشش داده شود:

Topics in Mathematics with Applications in Finance



# طرح درس سمینار نظریه گراف و الگوریتم‌های آن

ارائه شده با عنوان «سمینار نظریه گراف و الگوریتم‌های آن» / شماره‌ی درس: ۲۲۱۸۵

emahmood@sharif.edu / ۶۶۱۶۵۶۰۸

مدرس: عبادالله محمودیان

مقطع: تحصیلات تکمیلی

تعداد واحد: ۱

## اهداف درس

- گسترش افق دید دانشجو نسبت به مسائل موجود در زمینه تخصص
- آشنایی با روش تحقیق
- آشنایی با تألیف یک گزارش علمی و نحوه ارائه آن

## ارزش‌یابی

۱. فعالیت دانشجو در طول ترم و حضور در جلسه‌های سمینار ۴ نمره
۲. گزارش کتبی (اسلایدها + مقاله‌ها) ۴ نمره
۳. ارائه سمینار نهائی به طور شفاهی با نمایش اسلاید به صورت مجازی (ارزیابی گروهی) ۸ نمره
  - مدت زمان ارائه سمینار: ۵۰ دقیقه + ۱۰ دقیقه پرسش و پاسخ
  - تحویل گزارش نهائی به صورت E-mail بعد از هر جلسه
۴. امتحان شفاهی مجازی ۴ نمره
۵. پژوهش منجر به پذیرش مقاله (در مجله یا گزارش کنفرانس علمی) ۴ نمره
  - اختیاری است اما می‌تواند جایگزین بند ۲ شود.

### توجه:

- هر جلسه غیبت ۳/۰ نمره منفی دارد.
- هر دیرکرد در هر جلسه ۱۵/۰ نمره منفی دارد.
- غیبت غیرموجه بیش از ۴ جلسه منجر به حذف درس سمینار می‌شود.

## انتخاب موضوع

لازم است در انتخاب موضوع به نکات زیر توجه شود:

- موضوع انتخاب شده باید متمایز از موضوع پروژه کارشناسی ارشد باشد.
- موضوع انتخاب شده نباید عیناً موضوع پروژه‌های درسی و یا سمینارهای ارائه شده توسط دانشجویان کارشناسی ارشد فعلی یا پیشین باشد.
- به منظور تعیین موضوع سمینار خود، در ساعت‌های تعیین شده برای مشاوره و رفع اشکال به گروه WhatsApp رجوع کنید.
- تعدادی مقاله از موضوع‌های پیشنهادی در گروه WhatsApp گذاشته شده و یا خواهد شد. با بعضی از نویسندگان آنها (در داخل یا خارج) هماهنگ شده که خود نیز در تهیه و ارائه، همکاری و مشاورت نمایند.



## نحوه برگزاری جلسات

جلسه‌های سمینار روزهای چهارشنبه از ساعت ۱۹:۳۰ الی ۲۱ در سامانه کلاس‌های مجازی به این آدرس برگزار می‌شود.



# طرح درس سیستم عامل

ارائه شده با عنوان «سیستم عامل ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۶۱

foroughmand@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: محمدهادی فروغمند اعرابی

تعداد واحد: ۳

## هدف درس

هدف اصلی درس آشنایی با مفاهیم سیستم عامل و اصول اولیه و پایه‌ای طراحی سیستم‌های عامل است. همچنین مسائل نظری و الگوریتمی مربوط به طراحی و ساخت یک سیستم عامل ساده در این درس مطرح می‌شود.

## پیش‌نیازهای علمی لازم

این درس ادامه مباحث درس اصول سیستم‌های کامپیوتر است. برنامه‌نویسی برای گذراندن درس و انجام پروژه‌ها الزامی است و آشنایی با ساختمان داده نیز برای فهم و انجام پروژه‌ها بسیار کمک کننده است.

## ریز مطالب

معرفی: منابع سخت‌افزاری تحت مدیریت سیستم عامل، سیستم عامل به عنوان واسط بین نرم‌افزار و سخت‌افزار

مدیریت پرده: مفهوم پرده و هم‌روندی. زمان‌بندی پرده‌ها، ارتباط بین پرده‌ها، ریسمان، مدیریت سیستم‌های چند هسته‌ای و برنامه‌ریزی موازی

هم‌زمانی: مدیریت هم‌زمانی پرده‌ها و ریسمان‌ها، بن‌بست، ابزارهای مدیریت هم‌زمانی

مدیریت حافظه: سیاست‌های مختلف مدیریت حافظه اصلی و تخصیص حافظه

مدیریت انباره: مدیریت ورودی و خروجی و ارتباط ابزارهای جانبی

مدیریت سامانه پرونده: روش‌های نگه‌داری پرونده‌ها در حافظه جانبی و الگوریتم‌ها و ساختمان‌های داده مربوطه

امنیت و حفاظت: روش‌های مختلف طراحی سیستم عامل برای کنترل دسترسی به منابع و روش‌های تعریف کنترل دسترسی

مطالعه موردی: بررسی دو سیستم عامل امروزی لینوکس و ویندوز

## ارزش‌یابی

۱. میان‌ترم  
تاریخ برگزاری: ۲۴ فروردین ۱۴۰۰ سرکلاس  
۵ نمره
۲. پایان‌ترم  
۶ نمره
۳. آزمونک  
۴ آزمونک ۱۵ دقیقه‌ای سر کلاس برگزار خواهد شد که قاعدتا فقط با مرور درس‌های گذشته قابل حل هستند. درنهایت آزمونکی که دانشجوی در آن کمترین نمره را کسب کرده حذف شده و ۴ نمره بر مبنای باقی آزمونک‌ها محاسبه می‌شود.  
۴ آزمونک
۴. پروژه عملی  
۵ سری پروژه خواهیم داشت که هر دانشجوی در مجموع می‌تواند تا حداکثر ۷ روز بدون کسر نمره در تحویل پروژه‌ها تاخیر داشته باشد.  
۵ نمره



## زمان‌بندی

برنامه زمانی درس در اینجا قابل مشاهده است.

## مراجع

- [1] Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, and Greg Gagne, “*Operating System Concepts*”, 10th Edition, Wiley, 2018.



# طرح درس *Entropy-Maximization and Variational Methods*

ارائه شده با عنوان «مباحثی در بهینه‌سازی» / شماره‌ی درس: ۲۲۶۷۲

daneshgar@sharif.edu

مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: امیر دانشگر

تعداد واحد: ۴

## اطلاعات درس

- دستیار آموزشی: محمدجسین شجاع‌الدین
- مخاطبان درس: دانشجویان تحصیلات تکمیلی و سال آخر کارشناسی

## پیش‌نیازها

- جبرخطی
- نظریه احتمال
- برنامه‌نویسی مقدماتی

## توصیف درس

The main objective of this course is to introduce the general paradigm of algorithm design which is related to entropy-based variational method. This approach which has been introduced and considerably developed within the past 20 years, has its roots in statistical mechanics [6, 7], while its recent applications in statistical inference within the context of graphical models has turned it into a very powerful tool to be used in a variety of statistical, computational and mathematical fields with applications in machine learning and artificial intelligence, bioinformatics, communication theory, combinatorial optimization, signal and image processing, mathematical finance and analysis of many other complex systems (e.g. see [1, 6, 9, 10]).

The strong point of this dual-optimization approach lies in applicability of a culmination of ideas borrowed from physics, Bayesian inference and convex optimization, where as an inference method, this approach can essentially be characterized as an alternative to the MCMC or other algorithmic paradigms which are based on sampling techniques.

The main objective of the course is to present the basic theoretical facts, ideas and techniques needed to design such algorithms with an emphasis on implementations.

## سرفصل‌ها

- A probabilistic toolbox, concentration of measure and isoperimetry [2, 4, 6]
- Basics of information theory and statistical physics [2, 5, 6]
- Foundations of the variational methods [2, 3, 9]
- Introduction to cavity method and belief propagation [5, 6, 10]
- Mean-field approximations [8, 9]
- Linear approximation of the cavity method, nonbacktracking matrix and the stochastic block model [6, 10]
- Foundations of graphical models [8, 9]
- Projects





## ارزش‌یابی

۱. تمرین

۲. امتحان

امتحان رسمی پایان‌ترم به همراه امتحاناتی به صورت take-home برگزار خواهند شد.

۳. پروژه‌ی عملی

## مراجع

- [1] Jean-Philippe Bouchaud, Marc Mézard, and Jean Dalibard, “Complex Systems”, volume 85 of Les Houches, Elsevier B.V., 2007.
- [2] S. Boucheron, G. Lugosi, and P. Massart, “Concentration Inequalities: A Nonasymptotic Theory of Independence”, OUP Oxford, 2013.
- [3] S. Boyd and L. Vandenberghe, “Convex Optimization”, Cambridge University Press, 2004.
- [4] R. van Handel, “Probability in High Dimension”, APC 550 Lecture Notes, Now Publishers, 2016.
- [5] O. C. Martina, R. Monasson, and R. Zecchina, Statistical mechanics methods and phase transitions in optimization problems, “Theoretical Computer Science”, 265:3–67, 2001.
- [6] M. Mézard and A. Montanari, “Information, Physics, and Computation”, Oxford Graduate Texts, OUP Oxford, 2009.
- [7] H. Nishimori, “Statistical Physics of Spin Glasses and Information Processing: An Introduction”, Oxford University Press, 2001.
- [8] S. Ravanbakhsh, “Message Passing and Combinatorial Optimization”, PhD thesis, Department of Computing Science, 2015.
- [9] M. J. Wainwright and M. I. Jordan, “Graphical Models, Exponential Families, and Variational Inference”, Foundations and trends in machine learning, Now Publishers, 2008.
- [10] L. Zdeborová and F. Krzakala, Statistical physics of inference: thresholds and algorithms, “Advances in Physics”, 65(5):453–552, 2016.



pournaki@ipm.ir  
مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: محمدرضا پورنکی  
تعداد واحد: ۴

## شرح مختصر درس

- حلقه‌ی چندجمله‌ای‌ها، خواص مقدماتی حلقه‌ی چندجمله‌ای‌ها، عملیات جبری با ایده‌آل‌ها در حلقه‌ی چندجمله‌ای‌ها، حلقه‌ی خارج قسمتی ایده‌آل‌های تک جمله‌ای، لم دیکسون، عملیات جبری با ایده‌آل‌های تک جمله‌ای، ترتیب‌های تک جمله‌ای، مثال‌ها و خواص مقدماتی ترتیب‌های تک جمله‌ای، ساختن ترتیب‌های تک جمله‌ای
- ایده‌آل‌های آغازی، پایه‌های گروبنر، قضیه‌ی مکالی، قضیه‌ی پایه‌ی هیلبرت، الگوریتم تقسیم، محک بوخبرگر، الگوریتم بوخبرگر، پایه‌های گروبنر کاهش یافته
- ترتیب‌های حذفی، قضیه‌ی حذف، اشتراک ایده‌آل‌ها، خارج قسمت ایده‌آل‌ها، اشباع و عضویت در رادیکال ایده‌آل‌ها، هم‌ریختی‌های جبرها، همگن سازی، ایده‌آل‌های صفر بعدی، ایده‌آل‌های فرم‌های آغازی
- ترتیب‌های چندجمله‌ای و مدول‌های آغازی، الگوریتم تقسیم و محک و الگوریتم بوخبرگر برای مدول‌ها، محاسبه‌ی سی‌زی جی مدول‌ها
- دستگاه‌های معادلات خطی روی حلقه‌ی چندجمله‌ای‌ها، قضیه‌ی شرایر، حلقه‌ها و مدول‌های مدرج، تحلیل‌های آزاد مدرج، اطلاعات عددی حاصل از تحلیل‌های مدرج

## منابع

کتاب [۱] Gröbner Bases in Commutative Algebra

This book provides a concise yet comprehensive and self-contained introduction to Gröbner basis theory and its applications to various current research topics in commutative algebra. It especially aims to help young researchers become acquainted with fundamental tools and techniques related to Gröbner bases which are used in commutative algebra and to arouse their interest in exploring further topics such as toric rings, Koszul and Rees algebras, determinantal ideal theory, binomial edge ideals, and their applications to statistics.

## پیش‌نیازها

جبر پیشرفته

## مراجع

- [1] Jürgen Herzog and Viviana Ene, “Gröbner Bases in Commutative Algebra”, American Mathematical Soc., 2011.



# طرح درس یادگیری برخط و مسئله‌های Bandit

ارائه شده با عنوان «مباحثی در علوم داده» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۰۴

foroughmand@gmail.com / alishahi@sharif.ir

مدرس: محمدهادی فروغمنند اعرابی / کسری علیشاهی

مقطع: تحصیلات تکمیلی

تعداد واحد: ۴

## هدف درس

این درس بیش از آنکه جنبه‌ی آموزشی داشته باشد، ماهیت پژوهشی دارد و هدف آن کسب آمادگی برای دنبال کردن مقالات و ادبیات روز در موضوع یادگیری برخط، پژوهش در زمینه‌های نزدیک و به کارگیری این ایده‌ها در مدل‌سازی و اراییه‌ی راه حل برای مساله‌های واقعی است.

## شرح مختصر درس

تصمیم‌گیری در حضور عدم قطعیت، چالشی همیشگی با اهمیت و کاربردهای روزافزون است. یادگیری برخط چارچوبی است برای مدل‌سازی و طراحی فرآیند تصمیم‌گیری در دنباله‌ای از موقعیت‌ها، بر مبنای اطلاعاتی (نه لزوماً کامل) از تصمیم‌های قبلی و نتایج آن‌ها. در این فرآیند، یادگیرنده هم‌زمان که پیامدهای تصمیم‌های مختلف را می‌آموزد، هزینه‌ی این تصمیم‌ها را نیز پرداخت می‌کند و بنابراین مساله‌ی اصلی برقراری توازن است میان تصمیم‌هایی که منجر به کشف بهتر محیط می‌شوند (اکتشاف) و آن‌هایی که بر مبنای آن‌چه تا کنون یاد گرفته‌ایم کم‌ترین هزینه را دارند (بهره‌برداری). دسته‌ی خاصی از مساله‌های یادگیری برخط، با عنوان مساله‌های بندیت، در سال‌های اخیر مورد توجه بسیار زیادی قرار گرفته‌اند و پژوهش‌های انجام شده درباره‌ی آن‌ها، نظریه‌ای غنی به وجود آورده که نویدبخش پیشرفت‌های اساسی در یادگیری برخط و حوزه‌های مرتبط مانند یادگیری تقویتی در آینده‌ی نزدیک است.

## پیش‌نیازها

تسلط به احتمال و مهارت‌های مقاله‌خوانی، گزارش‌نویسی، اراییه‌ی شفاهی و همین‌طور توانایی اولیه در انجام آزمایش و شبیه‌سازی کامپیوتری ضروری است. آشنایی هرچه بیشتر با فرآیندهای تصادفی، آمار و یادگیری، الگوریتم، بهینه‌سازی (محدب)، نظریه‌ی بازی‌ها برای پی‌گیری درس مفید است.

## سرفصل‌ها

یادگیری برخط: صورتبندی مساله، مفهوم پیشیمانی، مساله‌های قابل یادگیری و غیرقابل یادگیری و ...

بهینه‌سازی محدب برخط: محدب‌سازی، کاهش گرادیان برخط، منظم‌سازی و ...

یادگیری Bandit: بندیت‌های تصادفی، بندیت‌های تخصصی و ...

چند مدل ساده: تحلیل و بررسی مدل‌های اسباب بازی از یادگیری برخط و مساله‌های بندیت

## ارزش‌یابی

نمره ۶

تمرین

دو سری تمرین تحویلی با مجموعاً ۵ روز فرصت تاخیر در تحویل پاسخ‌ها.

نمره ۶

امتحان پایان‌ترم

یک امتحان کتبی یا شفاهی (یا هر دو!) از مفاهیم و اثبات‌ها یا طرح اثبات قضیه‌ها.

نمره ۱۰

پروژه

انتخاب یک مقاله‌ی مرتبط جالب و تسلط به آن، طرح یک یا چند مساله در ادامه‌ی کار انجام شده در مقاله یا با الهام از آن، تلاش برای حل مساله با شبیه‌سازی، محاسبه، بررسی مثال، حدس، اثبات، ... گزارش مکتوب و شفاهی از کارهای انجام شده.



## مراجع

- [1] Shai Shalev-Shwartz, “*Online learning and online convex optimization*”, Foundations and trends in Machine Learning 4.2 (2011): 107-194.
- [2] Elad Hazan, “*Introduction to Online Convex Optimization*”, Now Publishers, 2016.
- [3] Tor Lattimore and Csaba Szepesvari, “*Bandit Algorithms*”, Cambridge University Press, 2020.



# طرح درس *Reaction-Diffusion Equations*

ارائه شده با عنوان «مباحثی در نظریه معادلات دیفرانسیل پاره‌ای» / شماره‌ی درس: ۲۲۴۰۲

fotouhi@sharif.edu  
مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: مرتضی فتوحی فیروزآباد  
تعداد واحد: ۴

## سرفصل‌ها

- Reaction-diffusion processes, models and applications
- Analysis of PDE models
- Reaction-diffusion Problems in Bounded Domains
- Reaction-diffusion Problems on the Whole Axis
- Monotone Systems
- Reaction-diffusion Problems with Convection
- Reaction-diffusion Systems with Different Transport Coefficients
- Nonlinear Boundary Conditions
- Nonlocal Reaction-diffusion Equations
- Multi-scale Models in Biology

## توجه:

ثبت‌نام در این درس باید پس از مشورت با استاد و کسب موافقت ایشان انجام شود.  
نحوه ارزشیابی متناسب با سطح دانشجویان کلاس تعیین خواهد شد.

## مراجع

- [1] Vitaly A. Volpert, “*Elliptic Partial Differential Equations, Volume 2: Reaction-Diffusion Equations*”, Springer, 2014.



# طرح درس مبانی ریاضیات

ارائه شده با عنوان «مبانی ریاضیات» / شماره‌ی درس: ۲۲۱۴۲

mardeshir@sharif.edu

مدرس: محمد اردشیر

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۴

## اطلاعات درس

– نشانی کلاس درس جلسات در سامانه‌ی کلاس‌های مجازی به این آدرس برگزار می‌شود.

– کلاس حل تمرین

حضور در کلاس تمرین اجباری نیست و نمره‌ای ندارد، اما توصیه می‌شود.

جلسات حل تمرین در سامانه‌ی کلاس‌های مجازی به این آدرس برگزار می‌شود.

زمان کلاس حل تمرین: چهارشنبه‌ها ساعت ۱۶ تا ۱۸

– راه‌های ارتباطی

ایمیل استاد درس: [mardeshir@sharif.edu](mailto:mardeshir@sharif.edu)

ارتباط با دستیاران آموزشی: با عضو شدن در گروه تلگرامی درس، می‌توانید با دستیاران آموزشی در ارتباط باشید.

اطلاعات سانی‌ها، بارگذاری تمرین‌ها، برگزای آزمون‌ها و سایر فعالیت‌های درس از طریق سامانه‌ی cw انجام خواهد شد.

## منابع

فصل یکم تا هفتم از کتاب [۱] Elements of Set Theory

## ارزش‌یابی

۵ نمره

۱. تمرین تحویلی

برنامه‌ی زمانی تمرینات به شرح زیر است:

شماره تمرین	تاریخ بارگذاری	موعد تحویل	مبحث
۰	۱۳۹۹/۱۲/۸	۱۳۹۹/۱۲/۲۹	فصل دوم و سوم کتاب
۱	۱۴۰۰/۱/۱۳	۱۴۰۰/۱/۲۷	فصل چهارم کتاب
۲	۱۴۰۰/۱/۲۷	۱۴۰۰/۲/۱۰	فصل پنجم کتاب
۳	۱۴۰۰/۲/۱۰	۱۴۰۰/۲/۳۱	فصل ششم کتاب
۴	۱۴۰۰/۲/۳۱	۱۴۰۰/۳/۲۱	فصل هفتم کتاب

فایل هر تمرین، در تاریخ مشخص، در سامانه‌ی cw بارگذاری خواهد شد. جهت تحویل، شما باید از پاسخ‌های خود عکس باکیفیت بگیرید و عکس‌های خود را در یک فایل و با فرمت pdf ذخیره کنید. سپس فایل پاسخ خود را به صورت HWn-StudentNumber نام‌گذاری کرده و در سامانه‌ی cw بارگذاری نمایید.

در مجموع کل تمرین‌ها، می‌توانید تا حداکثر ۵ روز (۵ تا ۲۴ ساعت) تأخیر داشته باشید.

با توجه به این که پایان کلاس‌ها در تاریخ ۲۳ خرداد ماه خواهد بود، امکان تمدید مهلت تمرین‌ها وجود ندارد.

پاسخ‌نامه هر تمرین، حدوداً ۵ روز پس از موعد تحویل آن، از طریق cw در اختیار شما قرار می‌گیرد.



## ۲. آزمونک

۲ نمره  
در کل طول ترم، دو کوئیز تک‌سؤاله خواهید داشت. تاریخ برگزاری کوئیزها هفته‌ی پنجم فروردین ماه و هفته‌ی دوم خرداد ماه خواهد بود و در انتهای کلاس درس و در محیط CW برگزار خواهد شد.

## ۳. میان‌ترم

۶ نمره

تاریخ برگزاری: ۱۹ اردیبهشت ۱۴۰۰ سر کلاس  
مباحث: فصل یکم تا پنجم از کتاب مرجع

## ۴. پایان‌ترم

۷ نمره

مباحث: فصل ششم و هفتم از کتاب مرجع

شیوه‌ی برگزاری آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم متعاقباً اعلام می‌شود.

## مراجع

[1] H. B. Enderton, "Elements of Set Theory", Academic Press, 1977.



# طرح درس مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی

ارائه شده با عنوان «مبانی کامپیوتر و برنامه‌نویسی» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۱۱

mrezazad@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: سید مصطفی سیدرضازاد دلالی

تعداد واحد: ۴

## اهداف درس

در این ترم به پوشش دادن این مباحث پرداخته خواهد شد:

۱. کسب دانش در رابطه با کامپیوتر
  - چگونگی ارتباط بخش‌های مختلف کامپیوتر با یکدیگر و عملکرد آنان
۲. بررسی مفهوم برنامه‌نویسی
۳. یادگیری زبان برنامه‌نویسی جاوا و کاربرد و استفاده از آن
  - برنامه‌نویسی به صورت ساختاری و منطق آن
  - مفهوم شی‌گرایی و برنامه‌نویسی شی‌گرا
۴. یادگیری داده‌ساختارها و الگوریتم‌ها به صورت مقدماتی
۵. روش‌های الگوریتمی برای حل مسائل

## سرفصل‌ها

سرفصل‌های تقریبی درس به شرح زیر می‌باشند:

۱. سیستم‌های کامپیوتری
  - سخت افزار، سیستم عامل و نرم افزار
۲. اصول برنامه‌نویسی
  - متغیرها، نوع داده‌ها، اپراتورها، شرطها، حلقه‌ها و متودها
۳. برنامه‌نویسی شی‌گرا
  - کلاس‌ها و اشیاء، کانس‌تراکتورها و متودها، تلفیق داده‌ها، ارث بری، استثناعات، کلاس‌های ابسترکت، اینترفیس و کار با فایل

## منابع درس

دانشجویان می‌توانند بسته به نیاز خود از منابع دلخواه، چه به صورت کتاب، سایت و یا ویدیوهای آموزشی، استفاده کنند. همچنین در صورت نیاز می‌توانند به کتب [۱، ۲، ۳] و یا به وب‌سایت [۴] مراجعه کنند. توجه کنید که جستجو در موتورهای جستجو مانند گوگل نیز می‌تواند در این درس بسیار مفید باشد.





## کلاس حل تمرین

اسامی دستیارهای آموزشی این درس به همراه ایمیل آن‌ها در ادامه آمده است. جهت ارتباط با دستیارهای آموزشی می‌توانید از طریق ایمیل یا تلگرام اقدام نمایید.

amirali.amirifar@gmail.com

امیرعلی امیری‌فر

alijabbari1379@gmail.com

علی جباری

ali.emadi191@gmail.com

علی عمادی

sina.ghaseminejad@yahoo.com

سینا قاسمی‌نژاد

sanaz.moghaddas@yahoo.com

مریم مقدس

## بارم‌بندی

تمرین‌ها

۵۰ درصد نمره

دانشجویان می‌توانند در حل تمرین‌ها با هم هم‌فکری کنند اما اجازه استفاده از پاسخ یکدیگر را ندارند. به راه‌حل‌های متمایز و خلاقانه نمره امتیازی تعلق می‌گیرد. اگر دانشجویی هیچ نمره‌ای از تمرین‌ها کسب نکند، حتی در صورت کسب ۵۰ درصد نمره دیگر نیز نمره قبولی در درس را نخواهد گرفت. توضیحات هر بخش برنامه شما در کد باید به‌صورت کامنت نوشته شود. تمرین‌ها برای ارزش‌یابی در سایت کوئرا قرار می‌گیرند. در صورت تأخیر در تحویل تمرین‌ها، حتی در صورت صحیح بودن آن، نمره‌ای به آن تمرین تعلق نمی‌گیرد. اگر در تمرینی به مشکل برخوردید اما تلاش خود را برای انجام آن تمرین نشان داده باشید، به نسبت تلاش‌تان نمره‌ای به شما تعلق خواهد گرفت. توجه کنید که برای نشان دادن تلاش خود باید با دستیاران آموزشی در ارتباط باشید. نظرات دستیاران آموزشی بر نمرات دانشجو تأثیر خواهد گذاشت.

حضور و فعالیت در کلاس

۱۰ درصد نمره

امتحان میان‌ترم

۱۵ درصد نمره

امتحان پایان‌ترم

۲۵ درصد نمره

امتحانات میان‌ترم و پایان‌ترم احتمالاً به‌صورت تیک هوم برگزار خواهند شد. تاریخ احتمالی امتحان میان‌ترم روز دوم اردیبهشت بوده و امتحان پایان‌ترم نیز در هشتم تیر ماه برگزار خواهد شد.

## مراجع

- [1] Arnold, Ken and Gosling, James and Holmes, David. "The Java programming language". 2005. Addison Wesley Professional.
- [2] Bloch, Joshua. "Effective Java". 2016. Pearson Education India.
- [3] Evans, Ben and Flanagan, David. "Java in a Nutshell: A Desktop Quick Reference". 2018. O'Reilly Media.
- [4] <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/index.html>



# طرح درس معادلات دیفرانسیل

ارائه شده با عنوان «معادلات دیفرانسیل» / شماره‌ی درس: ۲۲۰۳۸

mbc.dif.eq@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: سیدرضا مقدسی/ محسن جمالی/ محمدهادی مستفید

تعداد واحد: ۴

## هدف درس

آشنایی با معادلات دیفرانسیل عادی از مرتبه دلخواه، حل برخی معادلات دیفرانسیل غیرخطی، معادلات کامل، عامل انتگرال ساز، حل کامل معادلات دیفرانسیل خطی با ضریب ثابت از مرتبه دلخواه همگن و ناهمگن، آشنایی با نظریه معادلات دیفرانسیل خطی از مرتبه دلخواه، آشنایی با تبدیل لاپلاس و استفاده از آن برای حل معادلات دیفرانسیل، حل کامل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی با ضرایب ثابت همگن و ناهمگن، آشنایی با نظریه دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی، آشنایی با برخی معادلات دیفرانسیل مرتبه دوم خاص که منجر به توابع خاص ریاضی فیزیک می‌شوند مانند تابع بسل.

## سرفصل‌ها

در این بخش سرفصل‌های درس مطابق با فصل‌های کتاب مرجع اصلی درس، کتاب [۱]، آمده است. (مرجع [۲] اصلی نیست و جنبه تکمیلی دارد)

**فصل اول:** در این فصل تنها با معادلات دیفرانسیل و حل برخی نمونه‌های ساده آن آشنا خواهیم شد و هدف بررسی کامل مثال‌های فیزیکی نیست.

**فصل دوم:** آشنایی با معادلات دیفرانسیل مرتبه اول خطی، معادلات جدا شدنی، قضیه وجود و یکتایی معادلات دیفرانسیل عادی غیر خطی، معادلات کامل و عامل انتگرال ساز و برخی مطالب دیگر.

**فصل سوم و چهارم:** نظریه معادلات دیفرانسیل خطی مرتبه ۲ و بالاتر (مفهوم استقلال جواب‌ها، فضای جواب معادله همگن و ...)، حل کامل معادلات دیفرانسیل خطی همگن از مرتبه ۲ و بالاتر، حل کامل معادلات دیفرانسیل خطی ناهمگن از مرتبه ۲ و بالاتر با روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها

**فصل پنجم:** معادلات کوشی اوایلر، مروری بر همگرایی سریها، جواب حول نقاط تکیه‌ای، معادله دیفرانسیل بسل و توابع بسل

**فصل ششم:** آشنایی با تبدیل لاپلاس و خواص آن، تبدیل لاپلاس برخی توابع مقدماتی، کاربرد تبدیل لاپلاس در حل معادلات دیفرانسیل عادی با مقدار اولیه، در مورد معکوس تبدیل لاپلاس

**فصل هفتم:** آشنایی با ماتریس‌ها، مقدار ویژه و بردار ویژه، نمایش ماتریس در پایه جدید، ماتریس‌های متقارن و خودالحاق و هرمیتی، نظریه دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی (مفهوم استقلال جواب‌ها، فضای جواب معادله همگن و ...)، حل کامل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی همگن، حل کامل دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی ناهمگن با روش ضرایب نامعین و روش تغییر پارامترها

**در صورت داشتن زمان کافی، فصل نهم:** در مورد دستگاه‌های غیرخطی، رفتار کیفی جواب، پایداری و ناپایداری جواب حول نقاط بحرانی، در مورد روش لیاپانوف، چند مثال نسبتاً ملموس زیستی و تحلیل کیفی جواب

## ارزش‌یابی

ارزش‌یابی این درس در صورتی که امکان برگزاری امتحان به صورت حضوری وجود داشته باشد این گونه خواهد بود:

۱۲ نمره

امتحان پایان‌ترم

۸ نمره

آزمونک‌ها و تمرین‌های تحویلی



اگر امکان آزمون حضوری مهیا نبود، بارم بندی به صورت زیر خواهد بود:

۴ نمره	امتحان پایان‌ترم
۱۴ نمره	تمرین‌های تحویلی
۲ نمره	آزمونک‌های سر کلاس

## کلاس‌های حل تمرین

برای دانشجویان درس معادلات دیفرانسیل سه کلاس حل تمرین در نظر گرفته شده است. کلاس‌ها در این آدرس برگزار می‌شوند. محتوای هر سه کلاس یکسان است، و دانشجویان می‌توانند به انتخاب خود در یکی از آن‌ها شرکت کنند. در این کلاس‌ها به حل تمرین‌های از قبل مشخص شده و رفع اشکال پرداخته می‌شود. زمان‌بندی کلاس‌های حل تمرین عبارتند از:

مدرس	ساعت	روز
آقای صفاریه	۱۷ الی ۱۹	یکشنبه
آقای آل‌درویش	۱۷ الی ۱۹	دوشنبه
آقای احمدزاده	۱۰ الی ۱۲	چهارشنبه

## آزمونک‌ها و تمرین‌ها

مطالب مرتبط به درس از جمله تمرین‌ها و پیوند یا فایل ضبط شده کلاس‌ها، مطالب جالب برای علاقه‌مندان و مانند این‌ها در صفحه درس در سامانه CW قرار خواهد گرفت. این سامانه برای برگزاری آزمونک و امتحان نیز استفاده خواهد شد و به همین دلیل عضویت در آن الزامی است. به صورت تصادفی در برخی جلسات آزمونک‌هایی از دانشجویان اخذ خواهد شد. همچنین در هر زمان و قبل از ثبت نمرات نهایی در کارنامه دانشجویان، استاد درس می‌تواند دانشجویی را برای آزمون شفاهی فراخواند و وی باید بتواند تمرین‌هایی که تحویل داده را حل کند و به سوالات مرتبط با موضوعات و مفاهیم مربوط به آن تمرین که در حل، از آنها استفاده کرده پاسخ دهد. در مورد تمرین‌های تحویلی باید جوابی که تحویل می‌دهید را کاملاً بلد باشید.

## مراجع

- [1] William E. Boyce, Richard C. DiPrima, Douglas B. Meade "Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems"
- [2] George F. Simmons, "Differential Equations with Applications and Historical Notes"



# طرح درس مقدمه‌ای بر رمزنگاری

ارائه شده با عنوان «مقدمه‌ای بر رمزنگاری» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۱۳

shahram.khazaei@gmail.com

مدرس: شهرام خزایی

مقطع: مشترک

تعداد واحد: ۴

## پیش‌نیازها

- احتمال و کاربرد آن
- داده ساختارها و مبانی الگوریتم‌ها
- ریاضیات گسسته
- جبرخطی (ترجیحا)

## منابع

منبع اصلی درس [۱] است. هم‌چنین می‌توانید ویدئوهای جلسات درس را که در سال‌های گذشته برگزار شده است در این آدرس و جزوات درس را از این آدرس پیدا کنید.

## ارزش‌یابی

بارم درس به یکی از سه صورت زیر اعلام می‌شود:

۱. هشت سری تمرین نظری (۱۰ نمره) و امتحان پایان‌ترم (۱۰ نمره)
۲. هشت سری تمرین نظری (۸ نمره)، پروژه نظری (۵ نمره) و امتحان پایان‌ترم (۷ نمره)
۳. هشت سری تمرین نظری (۸ نمره)، تمرین عملی (۵ نمره) و امتحان پایان‌ترم (۷ نمره)

این نمرات تقریبی هستند و نیز در صورت تغییر قابل توجه شرایط ممکن است توزیع نمره هم تغییر کند. دانشجویان می‌توانند از بین این سه بarm بندی و تا پایان هفته چهارم یکی را انتخاب کنند.

## زمان‌بندی تمرین‌ها

هر سری تمرین بین ۳ تا ۵ سوال، و مهلت آن یک هفته خواهد بود. بعد از آن دانشجویان به مدت یک هفته با روزی ۱۵ درصد کسر نمره می‌توانند تمرین خود را با تأخیر تحویل دهند.

شماره تمرین	تاریخ بارگذاری
سری ۱	۱۵ اسفند
سری ۲	۲۹ اسفند
سری ۳	۱۳ فروردین
سری ۴	۲۷ فروردین
سری ۵	۱۰ اردیبهشت
سری ۶	۲۴ اردیبهشت
سری ۷	۷ خرداد
سری ۸	۲۱ خرداد



## پروژه نظری

برای پروژه‌ی درس، لیستی از مقالات در حوزه‌ی رمزنگاری آماده می‌شود که دانشجویان بعد از انتخاب و مطالعه، گزارشی از آن را در قالب لاتک تحویل می‌دهند. مهلت ارسال گزارش نیز تا پایان ترم می‌باشد.

## تمرین عملی

یک پروژه عملی در قالب چند فاز تمرین طراحی می‌شود که دانشجویان می‌توانند تا پایان ترم آن را کامل کنند.

## نحوه ارائه کلاس و حل تمرین

کلاس درس در روزهای فرد از ساعت ۱۹ الی ۲۱ و به صورت رفع اشکال آنلاین در سامانه کلاس‌های مجازی برگزار می‌شود. همچنین کلاس‌های حل تمرین دو جلسه در هفته، در روزهای یکشنبه و سه‌شنبه ساعت ۱۷ الی ۱۹ برگزار می‌شود که یک جلسه به مرور مباحث درس و یک جلسه به حل تمرین اختصاص داده خواهد شد.

## مراجع

[1] Jonathan Katz, Yehuda Lindell, “*Introduction to modern cryptography*”, 2nd Edition, CRC Press, 2014.



# طرح درس منطق ریاضی

ارائه شده با عنوان «منطق ریاضی» / شماره‌ی درس: ۲۲۱۳۱

mardeshir@sharif.edu

مدرس: محمد اردشیر

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۳

## اطلاعات درس

– جلسات درس در سامانه‌ی کلاس‌های مجازی به این آدرس برگزار می‌شود.

– کلاس حل تمرین

حضور در کلاس تمرین اجباری نیست و نمره‌ای ندارد، اما توصیه می‌شود.

جلسات حل تمرین در سامانه‌ی کلاس‌های مجازی به این آدرس برگزار می‌شود.

زمان کلاس حل تمرین: چهارشنبه‌ها ساعت ۱۸ تا ۲۰

– راه‌های ارتباطی

ایمیل استاد درس: [mardeshir@sharif.edu](mailto:mardeshir@sharif.edu)

ارتباط با دستیاران آموزشی: با عضو شدن در گروه تلگرامی درس، می‌توانید با دستیاران آموزشی در ارتباط باشید.

اطلاع‌سانی‌ها، بارگذاری تمرین‌ها، بارگرای آزمون‌ها و سایر فعالیت‌های درس از طریق سامانه‌ی cw انجام خواهد شد.

## ارزش‌یابی

۱. تمرین تحویلی

۶ نمره

برنامه‌ی زمانی تمرینات به شرح زیر است:

شماره تمرین	تاریخ بارگذاری	موعد تحویل	مبحث
۰	۹۹/۱۲/۸	۹۹/۱۲/۲۲	زبان و معناشناسی منطق گزاره‌ای
۱	۹۹/۱۲/۲۲	۹۹/۱۲/۲۹	نظریه برهان منطق گزاره‌ای
۲	۰۰/۲/۱۰	۰۰/۳/۲	روش تابلو و قضایای درستی و تمامیت منطق گزاره‌ای
۳	۰۰/۱۷/۲	۰۰/۳۱/۲	زبان و معناشناسی منطق مرتبه یک
۴	۰۰/۳۱/۲	۰۰/۷/۳	نظریه برهان منطق مرتبه یک
۵	۰۰/۷/۳	۰۰/۲۱/۳	روش تابلو و قضایای درستی و تمامیت منطق مرتبه یک

فایل هر تمرین، در تاریخ مشخص، در سامانه‌ی cw بارگذاری خواهد شد. جهت تحویل، شما باید از پاسخ‌های خود عکس باکیفیت بگیرید و عکس‌های خود را در یک فایل و با فرمت pdf ذخیره کنید. سپس فایل پاسخ خود را به صورت HWn-StudentNumber نام‌گذاری کرده و در سامانه‌ی cw بارگذاری نمایید.

در مجموع کل تمرین‌ها، می‌توانید تا حداکثر ۵ روز (۵ تا ۲۴ ساعت) تأخیر داشته باشید.

با توجه به این که پایان کلاس‌ها در تاریخ ۲۳ خرداد ماه خواهد بود، امکان تمدید مهلت تمرین‌ها وجود ندارد.

پاسخ‌نامه هر تمرین، حدوداً ۵ روز پس از موعد تحویل آن، از طریق cw در اختیار شما قرار می‌گیرد.

۲. آزمونک

۲ نمره

تاریخ برگزاری کوئیزها هفته‌ی سوم فروردین ماه و هفته‌ی دوم خرداد ماه خواهد بود. کوئیزها در انتهای کلاس درس و در محیط cw برگزار خواهد شد.



۶ نمره

۳. میان‌ترم

تاریخ برگزاری: ۱۲ اردیبهشت ۱۴۰۰ سر کلاس  
مباحث: فصل یکم کتاب (منطق گزاره‌ای)

۶ نمره

۴. پایان‌ترم

مباحث: فصل دوم کتاب (منطق مرتبه یک)

شیوه‌ی برگزاری آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم متعاقباً اعلام می‌شود.

## منابع

سرفصل درس فصل‌های یکم و دوم از کتاب منطق ریاضی [۱] است.  
هم‌چنین دو منبع مفید دیگر برای این درس [۲] و [۳] هستند.

## سایر نکات

در پایان هر یک از زیربخش‌های اصلی بودجه‌بندی درس، یک فایل «توضیحات و نمونه مسئله» برای آشنایی شما با مسائل آن بخش، در اختیاران گذاشته می‌شود.

## مراجع

[۱] محمد اردشیر، «منطق ریاضی»، ویراست دوم، انتشارات هرمس، ۱۳۹۱.

[2] H. B. Enderton, "A Mathematical Introduction to Logic", Academic Press, 1972.

[3] Dirk van Dalen, "Logic and Structure", Springer, 1994.



## طرح درس نظریه اعداد

ارائه شده با عنوان «نظریه اعداد» / شماره‌ی درس: ۲۲۲۱۵

ajafari@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: امیر جعفری

تعداد واحد: ۴

### سرفصل‌ها

- اعداد اول و وجود و یکتایی تجزیه
- همنهشتی‌ها
- قضیه کوچک فرما و اویلر
- ریشه اولیه
- مانده و نامانده مربعی
- قانون تقابل مربعی گاوس
- کسرهای مسلسل
- جمع مربعات
- قضیه فرما و لاگرانژ
- فرم‌های مربعی
- معادلات دیوفانتی

### پیش‌نیازها

ریاضی عمومی ۱

هم‌چنین آشنایی قبلی با مبانی ریاضی، استقرا، استنتاج و اثبات برای دانشجویان درس لازم است.

### ارزش‌یابی

۱. حضور در کلاس ۷/۵ نمره از ۲۳ نمره کل را دارد که نمره مساوی به حضور در هر جلسه از کلاس تخصیص داده می‌شود. بنابراین اگر حدوداً ۳۰ جلسه کلاس تشکیل شود و در ۲۴ جلسه شرکت کنید ۶ نمره از ۷/۵ نمره را کسب خواهید کرد.
۲. آزمونک ۷/۵ نمره در هر جلسه کلاس باید چند سوال با جواب کوتاه مربوط به مطالب آن جلسه پاسخ داده شود و ۷/۵ نمره از ۲۳ نمره را دارد که نمره مساوی به هر آزمونک تخصیص داده می‌شود. بنابراین اگر حدوداً ۳۰ آزمونک برگزار شود و در ۲۴ آزمونک نمره کامل بگیرید، ۶ نمره از ۷/۵ نمره را کسب خواهید کرد.
۳. تمرین ۸ نمره ۱۰ سری تمرین که تعداد سوال‌های هر سری نصف تعداد دانشجویان درس است در طول ترم داده خواهد شد. تمرین‌ها به‌صورت گروهی توسط کل اعضای کلاس حل می‌شوند و تحویل تمرین باید در قالب یک فایل لانک که به تایید اکثریت دانشجویان





رسیده‌است، باشد. همچنین لازم است در انتهای هر سوال لیست دانشجویانی که سوال را حل یا در حل آن همکاری کرده‌اند موجود باشد که فقط جنبه‌ی تشویقی دارد.

در نهایت بر حسب کیفیت پاسخ‌ها، تمام دانشجویان کلاس نمره‌ی یکسان از ۸ نمره‌ی تمرین دریافت خواهند کرد.

توجه: درس امتحان میان‌ترم و پایان‌ترم ندارد.

## سایر نکات

دانشجویانی که تمایل به اخذ این درس دارند ولی وسایل الکترونیکی لازم را ندارند؛ قبل از ثبت‌نام، جهت پیدا کردن راه‌های جایگزین، با استاد درس تماس بگیرند. ثبت‌نام در درس به منزله تایید دسترسی به ابزار لازم است.

## مراجع

[1] Harold Davenport, “*The Higher Arithmetic*”, Dover Publications, 1983.



# طرح درس نظریه زبان‌ها و اتوماتا

ارائه شده با عنوان «نظریه زبان‌ها و اتوماتا» / شماره‌ی درس: ۲۲۸۷۳

javad.ebrahimi.automata@gmail.com

مقطع: کارشناسی

مدرس: جواد ابراهیمی

تعداد واحد: ۳

## بارم بندی و منابع درس

### مرجع اصلی درس

Michael Sipser. *Introduction to the Theory of Computation*

فایل کتاب مرجع به صورت الکترونیکی از سایت درس افزار (CW) و کانال تلگرامی درس قابل دریافت است و در نهایت هدف بر این است که در طول ترم مباحث

- Regular Languages
- Context Free Languages
- Church-Turing Thesis
- Decidability
- Reducibility

پوشش داده شود.

## بارم بندی

انتظار می‌رود که هدف از اخذ این درس کسب دانش باشد و هدف اصلی دانشجویان در کسب نمره خلاصه نشده باشد. نمره ملاک نه چندان کاملی از اندوخته‌های شماست. در این راستا بارم درس به شرح زیر است:

- شش سری تمرین نظری ۶ نمره
  - سه سری کوئیز ۶ نمره
  - یک سری پروژه عملی ۲ نمره
  - یک امتحان کتبی به عنوان پایان ترم ۶ نمره
- بخش اضافه (۱ نمره): در صورتی که از بین ۶ سری تمرین نظری و ۳ سری کوئیز، ۶ سری را در قالب  $\text{\LaTeX}$  تحویل داده شود، می‌توانید تا سقف ۱ نمره اضافه نیز کسب نمایید.

## راه‌های ارتباطی

آدرس ایمیل: [javad.ebrahimi.automata@gmail.com](mailto:javad.ebrahimi.automata@gmail.com)

کانال تلگرام: [@automata992](https://t.me/automata992)

تمامی اخبار و اطلاع‌رسانی‌ها از طریق سایت درس افزار (CW) صورت می‌گیرد؛ همچنین برای دسترسی سریع‌تر و آسان به فایل‌های تمرین/کوئیز/جزوات می‌توانید از کانال تلگرامی نیز استفاده کنید. در صورتی که سوالی در مورد نحوه اجرایی درس داشتید می‌توانید به آدرس بالا ایمیل بزنید. اگر مشکل و یا سوالی بود که امکان پرسیدن از دستیاران را نداشتید، از ایمیل ذکر شده استفاده نمایید.



## اطلاعات برگزاری کلاس‌ها

با توجه به شرایط فعلی، تمامی کلاس‌ها و جلسات به صورت مجازی در سامانه اسکای‌روم برگزار می‌شود. همچنین برای دسترسی به کلاس مجازی درس می‌توانید از لینک زیر استفاده کنید.

[vclass.ecourse.sharif.edu/ch/javad.ebrahimi](http://vclass.ecourse.sharif.edu/ch/javad.ebrahimi)

- جلسات اصلی درس رأس ساعت ۱۷:۰۰ شروع می‌شود؛ بنابراین با توجه به مجازی بودن درس حتما به موقع در سامانه حضور پیدا کنید.
- کلاس‌های حل تمرین از هفته دوم شروع می‌شوند؛ از این رو هفته اول پس از نظرسنجی از دانشجویان در سایت درس‌افزار، دو زمان مشخص برای برگزاری کلاس حل تمرین اعلام خواهد شد. هر دو کلاس حل تمرین محتوای یکسانی دارند و لزومی به شرکت در هر دو کلاس نیست.

## تمرین‌ها و کوئیزها

همانطور که در قسمت قبل اعلام شد، در طول ترم شش سری تمرین و سه کوئیز خواهید داشت. تاریخ آپلود تمرین‌ها، آزمونک‌ها و پروژه متعاقبا اعلام می‌شود.

- همه تمرین‌ها در ساعت ۵:۰۰ نیمه شب در سامانه کوئرا آپلود می‌شود و تقریباً دو هفته برای آپلود پاسخ‌های خود به فرمت Pdf در کلاس Quera آپلود کنید. برای تمامی تمرین‌ها مهلت دارید تا ساعت ۲۳:۵۵ روز اعلام‌شده، پاسخ‌های خود را ارسال نمایید.

- توجه داشته باشید که از هیچ روش دیگری نمی‌توانید پاسخ‌های خود را ارسال نمایید و از طریق ایمیل و یا تلگرام پذیرفته نمی‌شود.
- از آنجایی که تاریخ آپلود تمرین‌ها از قبل مشخص است، مجاز هستید در کل ۵ روز با تاخیر تمرین‌ها خود را ارسال نمایید (تاخیرها به صورت روز محاسبه می‌شوند و نه ساعت). لازم به ذکر است در صورتی که تمرینی را ارسال نکنید از تایم تاخیر شما کم نخواهد شد و اگر تمامی فرصت‌های تاخیر خود را استفاده کرده باشید و تمرینی را با تاخیر بفرستید، نمره آن تمرین صفر لحاظ می‌شود. (تاخیرها صرفاً برای تمرین‌ها در نظر گرفته شده است)

- جدا از تمرین‌های تحویلی، تمرین‌هایی به صورت غیرتحویلی پس از پایان هر فصل به صورت جمع‌بندی روی سامانه درس‌افزار و کانال تلگرامی قرار می‌گیرد که منبع خوبی برای مرور و آزمودن خودتان است. پیشنهاد می‌شود حتماً روی تمرین‌های غیرتحویلی وقت بگذارید و در صورتی که ابهام و یا سوالی از این مجموعه سوالات داشتید حتماً از دستیاران آموزشی بپرسید. تلاش می‌شود تمامی سوالات در کلاس‌های حل تمرین پاسخ داده شود، به این منظور حتماً در کلاس‌ها شرکت نمایید.

- تاریخ برگزاری کوئیزها در تقویم اجرایی متعاقبا اعلام خواهد شد. پیشنهاد می‌شود از تمرین‌های غیرتحویلی به عنوان منبعی برای مرور و آماده‌سازی خود برای کوئیزها استفاده نمایید.

- مشابه تمرین‌های، محل بارگذاری کوئیزها سامانه کوئرا است و برای ارسال پاسخ‌های خود به صورت تقریبی یک تا دو روز مهلت خواهید داشت.

## تنظیمات کوئرا درس

تنظیمات مربوط به کلاس کوئرا پس از انتخاب واحد، در اختیار دانشجویان درس قرار خواهد گرفت.

## رعایت اصول اخلاقی

در جهت رعایت آداب و اصول اخلاقی لطفاً نکات زیر را رعایت نمایید.

- در پاسخگویی به تمرین‌ها مجاز به هم‌فکری با دوستان خود می‌باشید، اما به هیچ عنوان حق استفاده از فایل جواب دوستان و یا هم‌کلاسی‌های خود را ندارید. از این رو از در قرار دادن فایل پاسخ خود در اختیار دیگران حتماً خودداری کنید و کسی را در جریان جزئیات پاسخ‌های خود قرار ندهید.

- در صورت هم‌فکری با دوستان لطفاً حتماً نام دوست خود را در ابتدای تمرین ذکر کنید.

- در صورتی که در مورد تمرین‌های سوالی و ابهامی داشت پیشنهاد می‌شود از دستیاران بپرسید.

- در صورت تشخیص مشابهت در راه‌حل‌ها، نمره‌ای به هیچ یک از طرفین تعلق نمی‌گیرد.



## پروژه

این درس یک پروژه عملی خواهد داشت که تاریخ انتشار فایل توضیحات پروژه در تقویم اجرایی اعلام خواهد شد و در تاریخ ذکر شده توضیحات لازم داده می‌شود.

– توجه: زمان تحویل پروژه‌ها به اندازه کافی خواهد بود و از قبل مشخص شده است، اما به این وجود در کل دو روز مهلت تاخیر مشابه سیستمی که برای تمارین وجود داشت، در تحویل پروژه‌ها نیز برای شما در نظر گرفته شده است.

## پایان‌ترم

امتحان پایان‌ترم در تاریخ ۱۲ تیرماه ۱۴۰۰ ساعت ۹:۰۰ صبح برگزار می‌گردد.



s\_akbari@sharif.edu

مقطع: کارشناسی

مدرس: سعید اکبری

تعداد واحد: ۴

## سرفصل‌ها

گشت، گذر، مسیر، دور، بکریختی‌ها و خودریختی‌ها، زیرگراف‌های القایی رأسی و یالی، زیر گراف فراگیر، گراف پنجه – آزاد، عدد استقلال، عدد خوشه‌ای، همبندی، مولفه‌های همبندی، قطر گراف، شعاع گراف، رأس مرکزی، یالی برشی، رأس برشی، گراف‌های منظم، گراف‌های مکعبی، گراف‌های  $k$ -بخشی، شرط لازم و کافی برای دو بخشی بودن، ماتریس اتصال، ماتریس وقوع، قضیه مربوط به تعداد گشت‌های بسته بین دو رأس، درخت‌ها، جنگل‌ها، زیر درخت فراگیر، دنباله درجات و خواص آن‌ها، قضیه هاول-حکیمی، عدد همبندی رأسی، عدد همبندی یالی، بلوک‌ها، تجزیه بلوکی یک گراف، گراف‌های قابل ردیابی، گراف‌های هملیتونی، قضیه آره، قضیه دیراک، بستر یک گراف، تعریف مکعب  $n$  بعدی، گراف‌های اویلری، مدار اویلری، تطابق‌ها، عدد تطابقی، سیستم نمایندگی متمایز، قضیه فیلیپ هال، عدد پوششی رأسی، عدد پوششی یالی، قضیه کنیگ، قضیه پترسن، قضیه تات، پیوند دو گراف، رنگ آمیزی یالی گراف‌ها، قضیه ویزینگ، گراف‌های کلاس ۱ و کلاس ۲، عدد رنگی گراف‌های کامل، رنگ آمیزی رأسی، عدد رنگی رأسی و قضایای مربوطه، چند جمله‌ای رنگی یک گراف، رابطه بازگشتی چند جمله‌ای رنگی، گراف‌های مسطح، گراف‌های مسطح ماکسیمال، قضیه ۵ رنگ، گراف‌های یالی، اعداد رمزی، قضیه رمزی، گراف‌های جهتدار، تورنمنت‌ها، حاصل ضرب دکارتی دو گراف، قضیه توران، مجموعه‌های غالب، مجموعه‌های غالب تام، زیردرخت‌های فراگیر و تعداد آن‌ها، قضیه کیلی.

## ارزش‌یابی

- |        |   |
|--------|---|
| ۴ نمره | ۱. تمرین تحویلی<br>هر هفته ۳ سوال، مجموعاً ۴۰ سوال در طول ترم به عنوان تمرین داده خواهد شد. |
| ۷ نمره | ۲. میان‌ترم   |
| ۹ نمره | ۳. پایان‌ترم  |

## سایر نکات

رفع اشکال از طریق ای‌میل یا ملاقات حضوری با هماهنگی قبلی صورت می‌گیرد.

## مراجع

[1] Adrian J. Bondy and U. S. R. Murty, "Graph Theory with Applications", Wiley, 1991.



# طرح درس نظریه گراف ۱

ارائه شده با عنوان «نظریه گراف ۱» / شماره‌ی درس: ۲۲۱۸۲

s\_akbari@sharif.edu

مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: سعید اکبری

تعداد واحد: ۴

## ارزش‌یابی

- |             |   |
|-------------|---|
| ۵ نمره      | ۱. تمرین تحویلی<br>هر هفته ۳ سوال، مجموعاً ۴۲ سوال در طول ترم به عنوان تمرین داده خواهد شد. |
| ۶ تا ۷ نمره | ۲. میان‌ترم   |
| ۸ تا ۹ نمره | ۳. پایان‌ترم  |

## سایر نکات

رفع اشکال از طریق ایمیل خواهد بود.

## مراجع

- [1] Douglas Brent West, "Introduction to Graph Theory", 2nd Edition, Prentice Hall, 2000.
- [2] Adrian J. Bondy and U. S. R. Murty, "Graph Theory", Graduate Texts in Mathematics, Springer, 2008.



# طرح درس نظریه معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

ارائه شده با عنوان «نظریه معادلات دیفرانسیل پاره‌ای» / شماره‌ی درس: ۲۲۳۹۷

safdari@sharif.edu

مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: محمد صفدری

تعداد واحد: ۴

## اطلاعات درس

کلاس‌های درس نظریه معادلات دیفرانسیل پاره‌ای طبق برنامه مشخص شده در سامانه کلاس‌های مجازی vclass به این آدرس برگزار می‌شود. منبع اصلی این درس [۱] است که فصل‌های ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۱۰ و در صورتی که زمان اجازه دهد بعضی بخش‌های دیگر پوشش داده خواهند شد.

## پیش‌نیازها

پیش‌نیاز درس آنالیز حقیقی است و رعایت پیش‌نیاز ضروری می‌باشد.

## ارزش‌یابی

- |        |   |
|--------|---|
| ۶ نمره | ۱. تمرین تحویلی<br>تمریناتی هفتگی خواهیم داشت که در سامانه CW مشخص و تحویل گرفته می‌شوند.   |
| ۶ نمره | ۲. آزمون میانترم<br>امتحان میان‌ترم در کلاس درس در روز سه‌شنبه ۲۸ اردیبهشت برگزار خواهد شد. |
| ۸ نمره | ۳. آزمون پایانترم   |

توجه:

امتحان‌ها به صورت تشریحی در CW برگزار می‌شوند.  
در صورت تغییر قابل توجه شرایط ممکن است توزیع نمره هم تغییر کند.

## مراجع

[1] L. Evans. American Mathematical Society, "Partial Differential Equations: Second Edition", 2010



m.h.mostafid@gmail.com

مدرس: محمدهادی مستفید

مقطع: کارشناسی

تعداد واحد: ۴

## هدف درس

هدف درس هندسه دیفرانسیل مقدماتی، آشنایی با نظریه خمها و رویه‌های در فضای سه بعدی و نیز رویه‌های مجرد و بحث در مورد انحنا آنها و برخی نتایج موضعی و گاهی سراسری مربوط به انحنا در خمها و رویه‌هاست. در این درس قصد داریم به مباحث زیر بپردازیم.

**مباحث اصلی درس:** نظریه خمها در فضای اقلیدسی، کنج فرنه، نمایش موضعی خمها در فضای سه بعدی، قضیه بنیادی خمها، قضیه مماس گردان، کمی بحث در مورد تابع زاویه در صفحه منهای یک نقطه. نظریه موضعی رویه‌های منظم در فضای سه بعدی، نگاشت گاوس، فرم بنیادی اول و دوم، انحنا اصلی، انحنا گوسی و میانگین، آشنایی مختصر با رویه‌های مینیمال، آشنایی با رویه‌های خطکشی شده، معادلات گاوس - کداتسی - مایناردی (Gauss-Codazzi-Mainardi equations)، قضیه گاوس و هندسه ذاتی رویه‌ها، مشتق همورد، ژئودزیکها، قضیه گاوس - بونه.

## پیش‌نیازها

- آنالیز ریاضی ۲

در این درس بسیار به درس آنالیز توابع چندمتغیره و جبرخطی مرتبط با آن نیاز داریم. قضیه نگاشت وارون و ضمنی، فرآیند گرام-اشمیت، قضیه قطری شدن ماتریس‌های متقارن، قضیه گرین و دیورژانس در قسمتهای مختلف درس لازم خواهد بود.

## منابع

اغلب مطالب با رویکرد مرجع [۱] است. اما همه مطالب از این کتاب نیست. منبع پیشنهادی دیگر درس (همراه با برخی فرمولهای کامپیوتری برای استفاده از رایانه برای درک بیشتر مطالب) نیز کتاب [۲] خواهد بود.

**مباحث انتخابی در صورت علاقه دانشجویان:**

- کمی در مورد هندسه در ابعاد بالاتر و هندسه خمینه‌ها
- نگاشت نمایی و قضیه هاپف-رینو در رویه‌ها (Hopf-Rinow)
- حساب وردشی تابع فاصله روی رویه‌ها (Calculus of variation of distance function)
- میدانهای ژاکوبی و قضیه هادامارد و بونه-مایر در بعد دو (Jacobi field, Hadamard, Bonnet-Myers)
- آشنایی با رویه‌های ریمان و ارتباط آنها با رویه‌های (خمینه‌های دو بعدی) ریمانی
- آشنایی با برخی شارهای هندسی مانند شار ریچی و شار انحنا میانگین (Ricci Flow- Mean Curvature Flow)
- استفاده از شار ریچی و شار نرمال شده در بعد دو برای اثبات قضیه یکنواخت سازی رویه‌های (خمینه‌های دو بعدی) فشرده (Uniformization Theorem)
- و مباحث انتخابی دیگر متناسب با علاقه دانشجویان و داشتن زمان کافی.





## ارزش‌یابی

۱. تمرین تحویلی  
در این درس ۵ سری تمرین داده خواهد شد که هر کدام ۱ نمره مستقیم در نمره نهایی دارد و زمان تحویل آنها مشخص خواهد شد. ارسال صورت تمرینها و مشخص کردن زمان تحویل و نیز تحویل از طریق صفحه درس در سامانه <http://cw.sharif.edu> خواهد بود.  
۵ نمره
۲. آزمون میانترم  
آزمون میانترم به صورت حذفی خواهد بود.  
۵ نمره
۳. آزمون پایانترم  
ممکن است به صورت غیر مستقیم از مباحث میانترم در پایان ترم سوال داده شود.  
برای تعامل بیشتر، بعد از آزمون میان ترم و پایان ترم، **آزمون شفاهی** نیز خواهیم داشت که جزییات آن متعاقبا اعلام خواهد شد و بر نمره نهایی دانشجو تاثیرگذار است.  
همچنین ممکن است متناسب با علاقه دانشجویان، موضوعاتی را به عنوان پروژه (برای مثال از مباحث انتخابی یاد شده در بالا یا مباحث دیگر مرتبط با هندسه دیفرانسیل با تایید موضوع آن توسط مدرس درس) جهت ارائه در نظر بگیریم که جنبه کمک به نمره نهایی دانشجویان را دارد و البته استاندارد در پروژه‌ها و ارائه‌ها از امتحانها و تمرینها کاملا بالاتر است، لذا اکیدا توصیه می‌شود بر روی درس تمرکز کنید و به امید ارائه پروژه برای جبران کمبود نمره احتمالی خود نباشید.  
۱۰ نمره

## ارتباط با مدرس

برای درس در سامانه CW صفحه راه اندازی خواهد شد تا مسیر کلی درس و مطالب مفید و جالب و تمرینها را در فضای مجازی در اختیار دانشجویان قرار دهیم. همچنین به دلیل شیوع بیماری کرونا، کلاسهای درس به صورت برخط از طریق **این پیوند** قابل مشاهده است و نیز فیلم کلاسها ضبط خواهد شد و فایل یا پیوند آن در صفحه درس در اختیار دانشجویان قرار خواهد گرفت. برای ارتباط مستقیم با بنده می‌توانید از همان سایت درس یا رایانامه‌ی ذکر شده در ابتدای توضیحات استفاده بفرمایید.

## مراجع

- [1] Manfredo Perdigão doCarmo, “*Differential Geometry of Curves and Surfaces*”, Revised and Updated Second Edition 2016, Dover Publications, INC.
- [2] Barrett O’Neill, “*Elementary differential geometry*”, 2006, Academic Press.



zareei@sharif.edu

مقطع: تحصیلات تکمیلی

مدرس: علیرضا زارعی

تعداد واحد: ۴

## هدف درس

هدف از این درس آشنایی با حوزه هندسه محاسباتی از حوزه‌های جذاب و کاربردی علوم کامپیوتر است. هندسه محاسباتی شامل طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی الگوریتم‌ها و داده ساختارهای مربوط به مسائل هندسی است. صرف‌نظر از جذابیت نظری، این مسائل در حوزه‌های مختلفی شامل گرافیک، رباتیک، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، CAD/CAM، پایگاه داده و داده کاوی کاربرد دارند.

## پیش‌نیازهای علمی

این درس با تمرکز بر طراحی الگوریتم برای مسائل هندسی ارائه خواهد شد که در آن علاوه بر نیاز به تسلط بر داده‌ساختارها و الگوریتم‌های پایه‌ای، آشنایی با روش‌های تحلیل کارایی الگوریتم‌ها نیز ضروری است.

## ارزش‌یابی

تمرین	۶ نمره
در این درس ۴ سری تمرین خواهیم داشت.	
تحقیق و کارپژوهشی	۳ نمره
هر فرد در یک زمینه تحقیق اقدام به مطالعه و تهیه گزارش خواهد کرد و در انتهای نیمسال آن را ارائه خواهد نمود.	
میان‌ترم	۵ نمره
پایان‌ترم	۶ نمره

## سرفصل‌ها

- مباحث مقدماتی: آشنایی با مسائل هندسی و ملاحظات آنها، پوش محدب و دوگان
  - تقاطع پاره خط‌ها: الگوریتم محاسبه تقاطع پاره خط‌ها و داده ساختار نگهداری اشیاء در فضای دوبعدی.
  - مثلث‌بندی: الگوریتم مثلث‌بندی و مساله موزه هنر.
  - برنامه‌ریزی خطی: طراحی الگوریتم هندسی برای حل مساله برنامه‌ریزی خطی و تحلیل تصادفی.
  - داده‌ساختارهای جستجوی هندسی: طراحی داده‌ساختار هندسی برای جستجوی بازه‌ای، جستجوی محدوده، پاره‌خط و نقطه
  - مکان‌یابی نقاط: الگوریتم و داده‌ساختار مکان‌یابی دوبعدی
  - نمودار ورونوی و مثلث‌بندی دلونی: معرفی نمودار ورونوی و مثلث‌بندی دلونی و کاربردهای آنها و الگوریتم‌های محاسبه آنها.
  - داده‌ساختارهای افراز فضا: داده‌ساختار افراز دودویی فضا و درخت چهارتایی
  - برنامه‌ریزی حرکت و گراف دید: الگوریتم‌ها و داده‌ساختارهای طراحی حرکت ربات و قابلیت دید
- در بخش زیر مرجع اصلی درس آمده است.



## مراجع

- [1] Marc van Kreveld, Mark Overmars, and Mark de Berg. “*Computational Geometry: Algorithms and Applications*”. 3<sup>rd</sup> Edition, Springer, 2008.



برای کسب اطلاعات در مورد دروس زیر با استاد درس تماس بگیرید:

- توپولوژی جبری (۲۲۵۶۱)
- سمینار جبر جابجایی (۲۲۱۹۰)
- سمینار معادلات دیفرانسیل (۲۲۳۸۰)
- سمینار محاسبات علمی (۲۲۷۰۱)
- سمینار معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی (۲۲۷۳۰)
- سمینار جبر (۲۲۲۱۰)
- سمینار هندسه توپولوژی (۲۲۵۱۰)
- گروه‌های خطی (۲۲۲۸۵)

دروس زیر در نسخه‌های بعدی به دفترچه اضافه خواهند شد:

- آشنایی با جبر خطی (۲۲۲۵۶)
- احتمال و کاربرد آن (۲۲۰۸۹)
- ریاضی عمومی ۲ (۲۲۰۱۶)
- فرایند تصادفی کاربردی (۲۲۶۴۷)
- فرایندهای تصادفی (۲۲۶۳۵)
- نظریه علوم کامپیوتر (۲۲۷۷۲)