



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی ، برنامه آموزشی و سرفصل دروس

دوره : کارشناسی ارشد

رشته : محاسبات نرم-ساختارهای جبری منطقی

گروه آموزشی : محاسبات نرم



۷۱۶ جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مورخ ۱۳۸۸/۲/۵

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی

کمیته تخصصی:

گرایش:

کد رشته:

گروه: محاسبات نرم

رشته: محاسبات نرم-ساختارهای جبری منطقی

دوره: کارشناسی ارشد

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در جلسه ۷۱۶ مورخ ۱۳۸۸/۲/۵

خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد محاسبات نرم-ساختارهای جبری منطقی (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره محاسبات نرم-ساختارهای جبری منطقی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۸/۲/۵ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد محاسبات نرم - ساختارهای جبری منطقی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.



رای صادره ۷۱۶ جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی
مورخ ۱۳۸۸/۲/۵ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد
محاسبات نرم - ساختارهای جبری منطقی

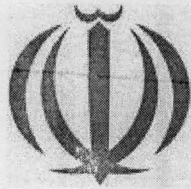
برنامه آموزشی دوره محاسبات نرم - ساختارهای جبری منطقی
که از طرف کمیته محاسبات نرم شورای برنامه ریزی آموزش عالی
پیشنهاد شده بود ، با اکثریت آراء به تصویب رسید
۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و
پس از آن نیازمند بازنگری است.

رای صادره ۷۱۶ جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۱۳۸۸/۲/۵ در مورد برنامه آموزشی
دوره کارشناسی ارشد محاسبات نرم - ساختارهای جبری منطقی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته
شود.



حسین نادری منش
نایب رئیس شورای برنامه ریزی آموزش عالی

سعید قدیمی
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ارشد محاسبات نرم-ساختارهای جبری منطقی



گروه برنامه ریزی:

محاسبات نرم

مشخصات دوره کارشناسی ارشد
محاسبات نرم - ساختارهای جبری منطقی

۱. تعریف و هدف:

محاسبات نرم تقریباً از اواخر قرن گذشته به طور رسمی به عنوان مبحثی در علوم کامپیوتر مطرح شد. روش‌های محاسباتی متداول به اصطلاح "سخت" تنها می‌توانند پدیده‌های نسبتاً ساده را به صورت دقیق مدل‌بندی و تجزیه و تحلیل کنند، ولی با روش‌های محاسبات به اصطلاح "نرم" می‌توان پدیده‌های خیلی پیچیده در زیست‌شناسی، پزشکی، مهندسی، علوم انسانی، مدیریت و از این قبیل را نیز مطالعه، مدل‌بندی و تجزیه و تحلیل کرد. شاخه‌های اصلی این مبحث از علم مبانی محاسبات نرم، سیستم‌های فازی، سیستم‌های هوشمند هستند. دو موضوع بنیادی و زیربنایی این شاخه‌ها از علم در ریاضیات، منطق‌های غیرکلاسیک و جبر جامع هستند.

از این رو ایجاد شاخه محاسبات نرم: ساختارهای جبری منطقی در دوره‌های تحصیلات تکمیلی بسیار مفید و موجه است. دانش‌آموختگان این رشته می‌توانند تقریباً در هر وزارتخانه-ای مشغول به کار شوند و روش‌هایی برای حل مسئله‌های آنها ارائه نمایند. دانش‌آموختگان کارشناسی ارشد این رشته می‌توانند علاوه بر شاخه دیگر محاسبات نرم، در رشته ریاضی، علوم کامپیوتر، ادامه تحصیل دهند.



۲. طول دوره و شکل نظام

حداقل طول این دوره ۲ سال است. نظام آموزشی دوره، واحدی است که با گذراندن واحدهای زیر به پایان می‌رسد.

۳. تعداد واحدهای درسی

دانشجو برای تکمیل این دوره باید حداقل ۳۲ واحد درسی و تحقیقاتی زیر را با موفقیت بگذراند.

دروس اصلی اجباری: ۱۲ واحد (از جدول پیوست ۱)

دروس اختیاری: ۱۲ واحد (از جدول پیوست ۲)

سمینار: ۲ واحد.

پایان نامه: ۶ واحد.



۱.۳ دروس جبرانی

کمیته تحصیلات تکمیلی گروه ریاضی می‌تواند در قالب مقررات دروس جبرانی دوره‌ی کارشناسی ارشد، دانشجو را موظف به گذراندن دروس از دوره کارشناسی (به ویژه منطق ریاضی) بنماید.

۴. شرایط گزینش دانشجو

مواد آزمون و ضرایب : دانشجویان این دوره از طریق آزمون کارشناسی ارشد با مواد امتحانی و ضرایب رشته کارشناسی ارشد ریاضی محض گزینش می‌شوند.

این دوره در اساس، برای فارغ‌التحصیلان کارشناسی "علوم ریاضی" (ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها، علوم کامپیوتر) برنامه ریزی شده است. ولی فارغ‌التحصیلان رشته‌های دیگر نیز می‌توانند با شرکت در آزمون بالا به این دوره وارد شوند.



جدول (۱)

جدول دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد
محاسبات نرم - ساختارهای جبری منطقی

پیشنیاز	تعداد واحد	عنوان درس	ردیف
ندارد	۴	مبانی محاسبات نرم	۱
با تشخیص گروه	۴	جبر جامع	۲
با تشخیص گروه	۴	منطق های غیر کلاسیک	۳
ندارد	۲	سمینار	۴
	۱۴	جمع	



جدول (۲)

جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد
محاسبات نرم - ساختارهای جبری منطقی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیشنیاز	ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	پیشنیاز
۱	نظریه مجموعه ها و منطق فازی	۴	ندارد	۱۱	منطق محاسباتی	۴	ندارد
۲	منطق شهود گرایی	۴	منطق های غیر کلاسیک	۱۲	نظریه محاسبه پذیری	۴	ندارد
۳	نظریه مدلها	۴	ندارد	۱۳	نظریه رسته ها	۴	ندارد
۴	نظریه شبکه	۴	ندارد	۱۴	نظریه توپوس	۴	ندارد
۵	ساختارهای جبری مرتب	۴	ندارد	۱۵	نظریه شبکه نرم (پیوسته)	۴	ندارد
۶	ساختارهای جبری منطقی	۴	ندارد	۱۶	جبرهای استلزامی	۴	ندارد
۷	نظریه اتوماتا	۴	ندارد	۱۷	مباحث ویژه	۴	ندارد
۸	ساختارهای جبری فازی	۴	ندارد				
۹	ابرساختارهای جبری	۴	ندارد				

جمعاً ۱۲ واحد



سرفصل دروس الزامی



مبانی محاسبات نرم

۴ واحد، پیشنهاد ندارد

سرفصل:

هدف در این درس، آشنایی با مبانی نظری "محاسبات نرم" است. بخش‌های مختلف این درس به شرح زیر است.

الف) مقدمه

- مقدمه‌ای بر مفهوم محاسبه و ارائه دقیق مفهوم الگوریتم.
- تفکیک محاسبات نرم از محاسبات دقیق در چارچوب سیستم‌های دینامیکی گسسته.
- ارائه دسته‌بندی: جستجوی نرم، داده‌های نرم، یادگیری و ارتباط آن با طبقه‌بندی داده‌ها به صورت نرم و مدل سازی نرم.

ب) جستجوی نرم

- مقدمه‌ای بر بهینه‌سازی کلاسیک و الگوریتم‌های جستجو.
- مقدمه‌ای بر نظریه زنجیره‌های مارکوف مستقل از و وابسته به زمان.
- الگوریتم‌های SA و تحلیل نظریه آن‌ها.
- الگوریتم‌های GA.
- الگوریتم‌های تکاملی و انواع مختلف آن‌ها.
- الگوریتم‌های تکاملی ترکیبی.
- گستره‌های ترکیبیاتی و کاربرد آن‌ها در تحلیل الگوریتم‌های تکاملی و جستجوی هوشمند.

ج) داده‌های نرم

- مجموعه‌های فازی و عملیات پایه بر روی آن‌ها.
- اصول تفکیک و گسترش.
- روابط فازی.
- اندازه‌های فازی.
- محاسبات فازی و بهینه‌سازی فازی.
- استنتاج فازی.



د) یادگیری و ارتباط آن با طبقه‌بندی داده‌ها به صورت نرم

- مقدمه‌ای بر مفهوم یادگیری و ارتباط آن با طبقه‌بندی داده‌ها.
- مقدمه‌ای بر روش‌های مختلف طبقه‌بندی داده‌ها.

- طبقه‌بندی به وسیله روش‌های طیفی و ارتباط آن با زنجیره‌های مارکوف و الگوریتم k-means
- روش SVM.
- طبقه‌بندی فازی داده‌ها.

ه) شبکه‌های عصبی مصنوعی

- مقدمه‌ای بر مفاهیم پایه‌ای شبکه‌های عصبی و Threshold Logic.
- یادگیری در شبکه‌های عصبی.
- توپولوژی‌های مختلف شبکه‌های عصبی.
- روش‌های ترکیبی مبتنی بر شبکه‌های عصبی و مجموعه‌های فازی.

و) مدل‌سازی نرم



- مدل‌سازی سیستم‌های پیچیده و مفهوم مدل‌سازی نرم.
- مقدمه‌ای بر نظریه پتری نت‌ها.
- مقدمه‌ای بر نظریه دایویدها (Dioids).
- ارتباط با نظریه Synchronization، بهینه‌سازی غیرخطی و برنامه‌ریزی پویا.

مراجع :

- [1] Hongxing Li, C.L. Philip Chen and Han-Pang Huang, **Fuzzy neural intelligent systems: mathematical foundation and the applications in Engineering**, CRC LLC press 2001.
- [2] Michal Bacznski, Balasubramaniam Jayaram, **Fuzzy implications, Studies in fuzziness and soft computing**, Springer-Verlag, 2008.
- [3] Michalewicz, Z., **Genetic Algorithm+ Data Structure= Evolution programs**, N.y., Spring, 1992
- [4] Konar, A., **Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications**, Springer-Verlag, 2005.
- [5] Konar, A., **Artificial intelligence and soft computing: behavioral and cognitive modeling of the human brain**, CRC Press, 2000.
- [6] Kecman, V., **Learning and soft computing**, MIT Press, 2001.
- [7] Höppner, F., *et.al.*, **Fuzzy cluster analysis**, John Wiley and Sons, 1999.
- [8] Baccelli, F., *et.al.*, **Synchronization and Linearity**,
<http://www-rocq.inria.fr/metalau/cohen/SED/book-online.html>.

جبر جامع

۴ واحد، پیشنیاز به تشخیص گروه

سرفصل :

معرفی شبکه، جبر بول، و عملگرهای بستاری، جبر جامع، زیرجبر، رابطه همنهشتی و خارج قسمت، همریختی و قضایای یکریختی، ضرب مستقیم، زیرضرب مستقیم (۲۰)
واریته (کلاس های جبر تعریف شده با معادله ها)، شبه واریته (کلاس های جبر تعریف شده با رابطه های شرطی) (۱۵ ساعت).
برخی کاربردها مانند: ارتباط با نظریه مدل ها، توصیف جبری داده های جبرگونه، معناشناسی جبری طراحی برنامه های بازگشتی (۱۰ ساعت)



منابع:

[1] S. Burris and HP Sankappanavar., **A Course in Universal algebra**, Springer-Verlag, 1981

منطق های غیر کلاسیک (چند ارزشی)

۴ واحد، پیشنهاد به تشخیص گروه

سرفصل

مروری بر منطق های گزاره ای و محمولی کلاسیک، بحث لزوم معرفی منطق های غیر کلاسیک، آشنایی با برخی از مهمترین منطق های غیر کلاسیک از قبیل منطق شهودی، منطق وجهی و منطق های چند ارزشی و فازی، دستگاه های اثباتی مختلف برای این منطق ها، معنا شناسی های جبری و کریپکی.

مراجع:

- [1] D. Van Dalen, **Logic and Structure**, Springer-Verlag, 2004.
- [2] M. Bergman, **An Introduction to Many – Valued and Fuzzy Logic**, Cambridge University press, 2008.
- [3] A. Chagrov and M. Zakharyashev, **Modal Logic**, Clarendon Press, 1997.





سرفصل دروس اختیاری

نظریه مجموعه ها و منطق فازی

۴ واحد، پیشنیاز: ندارد

- عدم قطعیت وعدم قطعیت از نوع زبانی، تعریف مجموعه فازی با برد در یک مجموعه جزئی مرتب (Partial Orderd Set). مدلسازی مفاهیم زبانی با مجموعه فازی
- بیان مفاهیم اجتماع، اشتراک، نفی و سایر اعمال مشابه برای مجموعه های فازی
- L - $eonarm$ - T - $notm$ و نفی و بحث در مورد آنها و کاربرد آنها در ایجاد ساختارهای جبری روی مجموعه های فازی
- برشهای -- مجموعه های فازی و کاربردهای آن
- اصل تجزیه (Resolufion Icledidy) و قضیه نمایش (Represedafion Thoa) برای مجموعه های فازی
- رابطه های فازی و کاربرها و خواص آنها
- رابطه های منطقی و مباحث جدول استلزام با استفاده از $Conorm$, $Tnorm$ - و نفی دلخواه برای استفاده در استدال تقریبی و بیان کاربردها
- معرفی القاء اعمال جبری روی IR (اعداد حقیقی) مثل، $+$ ، 0 ، \div و غیره به اعمال جبری روی مجموعه های فازی روی IR و کاربرد آنها
- مدلسازی فازی و کنترل

کتاب درسی :



[1] H. T-Nguyen, E. A. Walker, **A First Course in Fuzzy Logic**, Third Edition, Chapman & Hall/CRC Taylor Francis Groups, 2006

کتابهای کمک درسی :

- ۱- محمود طاهری، آشنائی با مجموعه های فازی، انتشارات جهاد دانشگاه مشهد، سال ۱۳۷۵
- ۲- ماشا... ماشین چی، مجموعه های مشکک، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، سال ۱۳۷۹
- ۳- محمودباقر منهج، هوش محاسباتی، محاسبات فازی، جلد سوم، انتشارات دانش نگار سال ۱۳۸۶

منطق شهودگرایی

۴ واحد، پیشنهاد: منطق های غیر کلاسیک

سرفصل:

تاریخچه مختصری از ساختگرایی در ریاضیات با تاکید بر شهودگرایی براوری، تعبیر BHK (براور-هیتینگ - کولموگراف) از ثوابت منطقی، تعبیرهای توپولوژیک و جبری، دستگاه های صوری اثباتی برای منطق شهودگرایی گزاره ای و محمولات، معناشناسی جهان های ممکن (مدل های کریپکی)، قضایای درستی و تمامیت نسبت به مدل های کریپکی، خواص DP و ED.

منابع:

[1] A. G. Dragalin, **Mathematical Intuitionism, Introduction to Proof Theory**, AMS, Providence, RI, 1988

[2] A. S. Troelstra and D. Van Dalen, **Constructivism in Mathematics**, Vol I, North-Holland, 1988



نظریه مدلها

۴ واحد، پیشنهاد ندارد

سرفصل:

زبان های مرتبه اول، ساختارها، نظریه ها، مجموعه های تعریف پذیر، قضایای فشردگی و تمامیت، حذف سور، حذف سور برای میدانهای بسته جبری، نوع ها، قضیه حذف نوع، مدل‌های اول، اشباع و همگن

منابع:

- [1] D. Marker, **Model Theory: An Introduction** . Springer-Verlag, 2002
- [2] W. Hodges, **Model Theory**, Cambridge University Press, 1993



نظریه شبکه

۴ واحد پیشنیاز ندارد

سرفصل :

مجموعه های به طور جزئی مرتب، شبکه ها، همبستگی ها، شبکه های مدولار و توزیع پذیر، شبکه های کامل، جبرهای بول، ایده آل وفیلتر، نمایشهای شبکه های توزیع پذیر (قضیه استون)، برخی ویژگی های جبری ورسته ای شبکه ها، معرفی نظریه دامنه

منابع:

[1] Davey, Priestloy, **Introduction to Lattices and Order**, Cambridge University Press, 2002.

[2] R. Balbes & P. Dwinger, **Distributive Lattices**, Univ of Missouri Pr, (February 1975)



ساختارهای جبری مرتب

۴ واحد، پیشنهاد: جبر جامع

سرفصل:

مفهوم ترتیب، نگاشتهای حافظ ترتیب، نگاشتهای باقیمانده ای، بستارها، ایزومرفیسمهای مجموعه های مرتب، نیم گروههای نگاشتهای باقیمانده ای، لاتیس ها و زیر لاتیس ها، زیر گروههای بئر، مجموعه های خارج قسمتی مرتب، هم ارزیهای قویاً منظم بالایی، همنهشتی های لاتیس، زوج های مدولار، شرط های زنجیر، تحویل ناپذیریهای الحاقی، لاتیس های پخشی، زیر گروههای بئرومدولاریتی، عضوهای متمم دار، لاتیس های متمم دار منحصر بفرد، جبرها و حلقه های بولی، عضوهای مرکزی و خنثی، قضیه نمایشی Stone، متمم جبرهای بولی، شبه متمم ها، جبرهای Stone، جبرهای هیتینگ، زیر گروههای بئر و باقیمانده ای، همنهشتی ها و جبرهای تحویل ناپذیر زیر مستقیم، گروههای مرتب، زیر گروههای محدب، I -زیر گروههای مرتب، گروههای نمایش پذیر، حلقه ها و میدان های کلاً مرتب، زیر گروههای باقیمانده ای و زیر گروه مرتب، زیر گروههای منظم.

منابع:

[1] T. S. Blyth, **Lattices and ordered algebraic Structure**, Springer-Verlag, 2005.

[2] G. Birkhof, **Lattic Theory**, American Mathematical Society, 1973.



ساختارهای جبری منطقی

۴ واحد، پیشنیاز ندارد

سرفصل:

مشبکه و مشبکه توزیع پذیر و مدولار، جبر بولی، خواص مقدماتی BCK-جبرها و BCI-جبرها، جبرهای p-نیم ساده، BCI-ایدالها، روابط همنهستی و جبرهای خارج قسمتی، BCK-جبرهای استلزامی مثبت (استلزامی ، جابجائی) ، (شبه) BCI-همریختی ، BCI-ایده الهای استلزامی مثبت (استلزامی ، جابجائی) ، BCI - جبرهای با شرط (S) ، BCK- جبرهای استلزامی مثبت(استلزامی، جابجایی) با شرط (S) ، BCI - جبرهای نرمال ، رادیکال ایده ال در BCK و BCI - جبرها

منابع:

[1] Y. Huang, **BCI-algebras**, Science Press, 2006

[2] J. Meng, Y. B. Jun, **BCK-algebras**, Kyung Moonso, Korea.1994



نظریه اتوماتا

۴ واحد، پیشنهاد: ندارد

سرفصل:

(۱) آشنایی با نظریه معمولی اتوماتا: اتوماتای دنباله ای و متناهی. درخت متناهی و نامتناهی. اتوماتا در رسته ها.

(۲) زبانهای فازی، انواع گرامرها، گرامرهای زمینه آزاد فازی، گرامرهای ضرب، ماکزیمم زمینه - آزاد، زبانهای فازی زمینه - آزاد، توصیف معنی فازی زبانهای زمینه - آزاد، شناخت فازی از زبانهای فازی، شناسایی فازی با استفاده از ماشین ها، زبان های فازی بازگشتی، خواص بستار، قضایای زبان و ابرصفحه های اتوماتا و ابر ساختارها، اتوماتا و شبه مرتبه ابر گروهها

منابع:

[1] P.Corsini, V . Leoreanu, **Applications of Hyperstructure Theory**, Kluwer Academic Publisheer, 2003.

[2] J. Mordeson, D .Malik, **Fuzzy Automata and Languages Theory and Applications**, Acrc. Press Company, 2002.

[3] J. Adamek and V.Trnkora, Klumer, **Automata and Algebras in Categories**, Springer-Verlag ,1990.(chapters I,II)



ساختارهای جبری فازی

۴ واحد، پیشنیاز ندارد

سرفصل :

بعضی از خواص مجموعه های فازی، مجموعه های تراز، ارتباط منطق فازی و منطق لوکاسوئیچ، منطق فازی چند بازه ای، t -نرمها، زیرگروههای فازی، زیرگروههای تراز، همریختی فازی در گروهها، زیرحلقه ها و ایده آل های فازی، ایده آل های تراز فازی، ایده آل های اول و ماکسیمال فازی، زیرمدول های فازی، مدول های اول و اولیه فازی، مدول های فازی متناهی تولیدشده، قضایای نمایشی مدول ها و همریختی های فازی مدول ها، سیستم های جبری فازی، جبرهای جامع فازی، جبرهای فازی خارج قسمتی، همنهستی های فازی، کاربردهای جبرفازی، رمزنگاری فازی، اتوماسیون فازی، شبکه زیر گروههای فازی، شبکه ایده آلهای فازی و زیرمدول های فازی، رسته زیرمدول های فازی و رابطه آن با رسته مدول های معمولی.

منابع :

- [1] H. T. Nguyen, E. A. Walker, **A First Course in Fuzzy Logic**, Chapman & Hall, 2006
- [2] J . Mordesson, D. S. Malik, **Fuzzy Commutative Algebra**, World Scientific, 1998.



ابر ساختارهای جبری

۴ واحد، پیشنیاز ندارد

سرفصل :

مروری بر مفاهیم ابرتکواره ها، ابرگروهها، ابرگروههای انتقالی، ابر گروههای کانونی، فضاهاى الحاق، ابر گروههای کامل، کاربرد ابرگروهها در هندسه و نظریه فازی، ابرحلقه های کراسنر، ابر حلقه های خارج قسمتی و همریختی، ابر حلقه های ضربی، همریختی و روابط همنهشتی روی ابر حلقه های ضربی، ابرایده آلها و روابط بین آنها، وجود ابر حلقه ههای غیر خارج قسمتی، ابر نزدیک حلقه ها.

منابع:

- [1] P. Corsini, V. Leoreanu-Fotea, **Applications of Hyperstructure Theory**, Kluwer Academic publisher, 2003.
- [2] B. Davvaz, V. Leoreanu-Fotea, **Hyperring Theory and Applications**, International Academic Press, 2009



منطق محاسباتی

۴ واحد، پیشنهاد به تشخیص گروه

سرفصل:

منطق گزاره ها، شکل های نرمال، مسئله ارضا پذیری، قواعد دیویس و پاتنام، رزولوشن، شکل های پیشوندی، اسکولمی کردن فرمول ها، قضیه هربرند، یکسان سازی، قضایای ناتمامیت گودل.

مراجع:

[1] M. Fitting, **First- Order Logic and Automated Theorem Proving**, Springer-Verlag, 1996.

[2] D. Van Dalen, **Logic and Structure**, Springer-Verlag, 2004.



نظریه محاسبه پذیری

۴ واحد، پیشنیاز به تشخیص گروه

سرفصل:

مفهوم شهودی محاسبه پذیری و الگوریتم، مدل های ریاضی الگوریتم مانند ماشین تورینگ و ماشین رجیستری، توابع بازگشتی ابتدایی، توابع بازگشتی (جزئی)، فرضیه چرچ، مجموعه های شماره پذیر کارآمد، تصمیم ناپذیری مسئله توقف، تقلیل های چند به یک و تورینگ، درجات حل ناپذیری، قضیه نقطه ثابت، قضیه رایس، مجموعه های خلاق، مجموعه های ساده و m -ناکامل بودن آنها، سلسله مراتب حسابی و برخی مثال ها، عملگر جهش.

مراجع:

[1] S. B. Cooper, **Computability Theory**, Chapman & Hall/CRC Mathematics Series, 2004.

[2] P. Odifreddi, **Classical Recursion Theory**, Vol I, North- Holland, 1989.



نظریه مشبکه نرم (پیوسته)

۴ واحد، پیشنهاد ندارد

سرفصل :

مشبکه کامل، مشبکه \wedge پیوسته، رابطه کاملاً زیر، مشبکه جبری، توپولوژی اسکات، توابع اسکات- پیوسته ، توپولوژی لاسن، فضاهای سوپر، دوگانی جبرهایتینگ پیوسته، مجموعه های جزئاً مرتب فشرده، مشبکه فشرده ، مشبکه های توپولوژیک ، مشبکه های پیوسته با توپولوژی اسکات

منابع:

[1] Griez & Hofmann & Scott: **A Compendium of continuous lattices** (Chapter 0-VII) , Springer-Verlag, 1980



نظریه رسته ها

۴ واحد، پیشنیاز ندارد

سرفصل :

رسته، اشیاء و مورفیس‌های خاص، ضرب، همضرب، برابرساز، هم برابرساز، عقب بر، جلو بر، تابعگون، تبدیل طبیعی، حد، هم حد، رسته های کامل و هم کامل، برخی ویژگی ها و انواع تابعگون ها، رسته های هم ارز، لم یوندا، تابعگون های الحاقی و قضایای مربوطه

منابع :

- [1] T. S. Blyth, **Categories**, Longman , 1986.
- [2] J. Adamek, H. Herrlich, G. Strecker, **Abstract and Concrete Categories**, John Wiley, 1990.
- [3] S. Awodey, **Category Theory** , Oxford Science Publications, 2006



نظریه توپوس

۴ واحد، پیشنیاز :

سرفصل :

یاد آوری نظریه رسته، تعریف و مثال شبه توپوس، تعریف و مثال توپوس، ویژگی های رسته ای توپوس، کاما کاتگوری ها، قضیه اساسی توپوس (برای کاما کاتگوری ها)، نظریه تجزیه مورفیسرها در توپوس، مورفیسرهای هندسی، توپوس های خاص (بولی، دومقداری، لوکالیک، گروتندیک، پیش بافه و بافه)، اصل انتخاب در توپوس

منابع :

[1] P. T. Johnstone , **Topos Theory**, Academic Press, 1977.

[2] C. McLarty , **Elementary Categories, Elementary Toposes**, Oxford Science Publications, 1991.

[3] P. T. Johnstone, **Sketches of an Elephant: A Topos Theory Compendium**, Vol I,II, Oxford Science Publications, 2002.



جبرهای استلزامی

۴ واحد، پیشنیاز ندارد

سرفصل :

مجموعه های مرتب، مشبکه، مشبکه باقیمانده، جبرهای استلزامی مشبکه، جبرهای H-استلزامی مشبکه، همریختی ها، فیلترها، فیلترهای استلزامی (مثبت)، فیلترهای شرکت پذیر و اول، فیلترهای جذبی، فیلترهای فازی، LI-ایده آلهای، LI-ایده الهای فازی LI-ایده آلهای شهودی فازی، روابط همنهشتی، قضیه نمایشی، رابطه جبرهای استلزامی مشبکه با BCK-جبرهای جابجای و کراندار، با MV-جبرها، با FI-جبرها و با R0-جبرها، ساختارهای توپولوژیکی روی فضاهای فیلتر، توپولوژی ضربی و توپولوژی خارج قسمتی روی فضاهای فیلتر، فضاهای اول، رسته جبرهای استلزامی مشبکه

منابع:

- [1] Y. Xu, D. Ruan, K. Qin, J. Liu, **Lattice-Valued Logic (An Alternative Approach to Treat Fuzziness and Incomparability)**, Springer-Verlag, 2003.

