



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

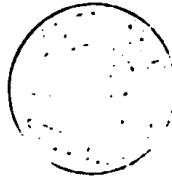
مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس  
دوره کارشناسی ارشد (نابسته) رشته ریاضی

در سه شاخه :

۱- آنالیز (۲۱۱۳)

۲- جبر (۲۱۲۳)

۳- هندسه - توپولوژی (۲۱۳۳)



(کمیته تخصصی ریاضی)

گروه علوم پایه

مصوب پنجاه و هفتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

تاریخ ۱۳۶۵/۷/۱۴

بسمه تعالی

\*\*\*\*\*

برنامه آموزشی

دوره کارشناسی ارشد (نابریسته) رشته ریاضی  
در سه شاخه: (آنالیز) - (جبر) - (هندسه و تئورولوژی)  
مصوب پنجاه و هفتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

گروه: علوم پایه (۳۰۰۰)

گیته: ریاضی (۰۱۰۰۰)

شاخه: آنالیز (۰۰۱۰) - جبر (۰۰۲۰) - هندسه - تئورولوژی (۰۰۲۰)

دوره: کارشناسی ارشد (۰۰۰۳)

شورای عالی برنامه ریزی پنجاه و هفتمین جلسه مورخ ۱۳/۷/۶۵ براساس طرح دوره کارشناسی ارشد ریاضی در سه شاخه جبر-آنالیز- هندسه (تئورولوژی) که توسط کمیته تخصصی ریاضی گروه علوم پایه شورای عالی برنامه ریزی تهیه شده و به تأیید این گروه رسیده است برنامه آموزشی این دوره راد سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرب می‌دارد:

ماده ۱- برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ریاضی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم‌الاجرا است.

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره میشوند

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تاسیس میشوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشد.

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

ماده ۲- از تاریخ ۱۳/۷/۶۵ کلیه دوره های آموزش و برنامه های مشابه موسسات آموزشی در زمینه کارشناسی ارشد ریاضی (فوق لیسانس ریاضی) در همه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ میشوند و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مطابق مقررات میتوانند این دوره را در این برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳- مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل در دوره کارشناسی ارشد نابریسته

رشته ریاض در سه فصل جهت اجرا وزارت فرهنگ و آموزش

ابلاغ میگردد .

رای صادره پنجاه و هفتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۶۵/۷/۱۲

در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد (نابریسته) رشته ریاضی

- (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد (نابریسته) ریاضی در سه شاخه  
آنالیز، جبر و (هندسه - توپولوژی) که از طرف گروه علوم پایه  
پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء بتصویب رسید .
- (۲) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد (نابریسته) ریاضی در سه  
شاخه از تاریخ تصویب قابل اجرا است .

رای صادره پنجاه و هفتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۶۵/۷/۱۲ در مورد برنامه  
آموزشی دوره کارشناسی ارشد (نابریسته) ریاضی در سه شاخه آنالیز، جبر و (هندسه - توپولوژی)  
صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود .

دکتر محمد فرهادی

رئیس شورای عالی برنامه ریزی

رونوشت به معاونت آموزش وزارت فرهنگ و آموزش عالی جهت اجرا ابلاغ می شود .

سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی





بسم الله الرحمن الرحيم

### فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد ( ناهپیوسته )

رشته ریاضی



مقدمه :

پس از تحقق انقلاب شکوهمند اسلامی ایران و بدنبال رهنمودهای امام امت با تکیه بر ارزشهای والای مکتب حیات بخش و متعالی اسلام مبنی بر ضرورت ایجاد تغییر و تحول بنیادی در نظام آموزشی کشور کمیته تخصصی ریاضی گروه علوم پایه ابتدا زیر نظر ستاد انقلاب فرهنگی و سپس زیر نظر شورای عالی برنامه ریزی و تدوین برنامه های آموزشی رشته ریاضی و از جمله دوره کارشناسی ارشد ( ناهپیوسته ) رشته ریاضی را بر اساس نیازهای جمهوری اسلامی ایران و در جهت تحقق اهداف انقلاب فرهنگی بعهده گرفت و مشخصات کلی این دوره را بشرح ذیل تدوین نموده که به تصویب شورای عالی برنامه ریزی رسیده است .

#### ۱- تعریف و هدف

کارشناسی ارشد ( ناهپیوسته ) رشته ریاضی به دوره ای اطلاق میگردد که تحصیلات بالاتر از کارشناسی را در بر میگیرد و اولین مقطع تحصیلی پس از کارشناسی می باشد . هدف از ایجاد آن تربیت افراد است که میتوانند بر مبنای علم ریاضی و متون مدون در این رشته احاطه یافته و در اثر آشنایی با روشهای پیشرفته تحقیق کارآیی و مهارت علمی و عقلی لازم را بگونه ای کسب کنند که بخوبی بتوانند به تعلیم در این رشته پرداخته و از مقالات علمی و تحقیقاتی علوم ریاضی در جهت پیشبرد مرزهای دانش و کمک به ایجاد روح علمی

در جامعه استفاده نمایند .

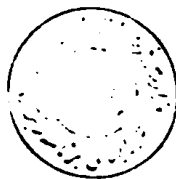
## ۲- طول دوره و شکل نظام

بر اساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ( ناپهوسته ) حداکثر مجاز طول تحصیلات این دوره سه سال است که این مدت شامل وقت لازم جهت اتمام پایان نامه نیز میباشد .  
هر سال تحصیل شامل دو نیمیال و هر نیمیال شامل ۱۲ هفته کامل آموزشی میباشد . نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد درس نظری در هر نیمیال ۱۲ ساعت آموزش کلاسیک در نظر گرفته شده است و دانشجو باید بازا هر ساعت درس نظری حداقل سه ساعت وقت صرف مطالعه ، بحث و تجزیه و تحلیل آن درس بنماید . بدیهی است حل تمرینات و انجام تکالیف مربوط به هر درس نیز جزء وظائف دانشجو میباشد که باید وقت بیشتری را به آن اختصاص دهد .

## ۳- واحدهای درسی

دوره کارشناسی ارشد ریاضی از سه شاخه آنالیز ، جبر و هندسه - تئوریک تشکیل گردیده است که مشخصات واحدهای درسی آن به شرح زیر است :  
الف) تعداد کل واحدهای تخصصی لازم ( بدون احتساب دروس عمومی ) جهت فراغت از تحصیل ۳۴ واحد است .

- ب) تعداد واحدهای الزامی رشته ۱۲ واحد میباشد .
- ج) تعداد واحدهای الزامی هر شاخه ۱۲ واحد است .
- د) تعداد واحدهای اختیاری هر شاخه ۷ واحد است .
- ه) گذراندن ۲ واحد سمینار الزامی است .
- و) گذراندن ۹ واحد پایان نامه الزامی است .



تیمبره ۱: دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد ریاض عبارتند از ، آنالیز حقیقی ۱ ( ۴ واحد ) جبر ۳ ( ۴ واحد ) و هندسه منبسط ۱ ( ۴ واحد ) که شرح آنها در جدول الزامی رشته آمده است و کلیه دانشجویان میبایستی آنها را با موفقیت بگذرانند .

تیمبره ۲: ۱۲ واحد دروس الزامی شاخه میبایستی از جدول شاخه مطلوب دانشجویان انتخاب گردد .

تیمبره ۳: ۴ واحد اختیاری میتواند از جدول دروس اختیاری و یا از جدول دروس هر یک از شاخه ها انتخاب گردد .

تیمبره ۴: در صورتیکه دانشجوی حداقل ۱۲ واحد از دروس مربوط به یک شاخه را گذرانیده و پایان نامه وی نیز در زمینه همان شاخه باشد در اینصورت در دانشنامه وی نام شاخه مربوط ذکر میگردد . لیکن چنانچه دانشجوی با توصیه استاد راهنما و تصویب گروه ریاضی دانشگاه بجای دروس مذکور در بندهای : ج<sup>۰</sup> و د<sup>۰</sup> ۱۶ واحد از جدول دروس دو تا پنج بهیست را بگذرانند ، در صورت رعایت بندهای الف<sup>۰</sup> ، بی<sup>۰</sup> ، ه<sup>۰</sup> و و<sup>۰</sup> بدون ذکر نام هیچ شاخه در دانشنامه وی در رشته ریاضی فارغ التحصیل خواهد شد . در هر حال دانشجوی نباید بیش از ۸ واحد از جدول دروس اختیاری را بگذرانند .

تیمبره ۵: چنانچه دانشجوی برخی از دروس پیشنهادی این دوره را در دوره کارشناسی نگذرانده باشد و چنانچه با تصویب گروه ریاضی دانشگاه موظف بگذرانیدن آنها باشد حداکثر طول مجاز تحصیل برای چنین دانشجویانی به نسبت واحدهای پیشنهادی گذرانده شده افزایش مییابد .

تیمبره ۶: جهت فراغت از تحصیل ، دانشجوی موظف به رعایت کلیه آئین نامه های مربوط به دوره کارشناسی ارشد و وزارت فرهنگ و آموزش عالی میباشد .

۴- نقش و توانائی :

دانشجویانیکه این دوره آموزش را طی میکنند میتوانند به امر تدریس و تحقیق و همچنین کمک به امر برنامه ریزی در مؤسسات آموزش عالی یا مراکز صنعتی و خدماتی نظیر سازمان برنامه و بودجه یا بانک مرکزی ایران بپردازند .

۵- ضرورت و اهمیت :

با توجه به گسترش روز افزون دامنه علم ریاضی و کشف کاربردهای آن در رشته های مختلف از جمله فیزیک ، مکانیک ، آمار ، کامپیوتر ، مهندسی ، اقتصاد ، مدیریت صنعتی و بخصوص نیاز مبرم دانشگاهها به مدرسین ریاضی و حتی نیاز مرکزی نظیر بانک مرکزی ایران ، بانک ملی ایران ، سازمان برنامه و بودجه و موسسه آمار ایران ، در جهت تحقق استقلال و خودکفائی کشور ، دایر نمودن چنین دوره ای در دانشگاههایی که از امکانات و بخصوص استادان متخصص و متخصصین و با تجربه بهره مند میباشد ضروری به نظر میرسد و از اهمیت خاصی برخوردار است .

۶- نحوه گزینش دانشجو :

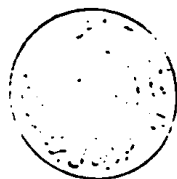
دانشگاههای مجری دوره کارشناسی ارشد ریاضی میبایست حداقل یکی از سه شاخه آنالیز ، جبر و یا هندسه - توپولوژی را دایر نمایند و در آگهی های پذیرش دانشجو ، مراتب را به اطلاع داوطلبان برسانند .

امتحان ورودی دوره کارشناسی ارشد ( ناهمگام ) رشته ریاضی از دروس پایه ریاضی در دوره کارشناسی شامل آنالیز ریاضی ۱ و ۲ ، توابع مختلط ، جبر [۱] و جبر خطی ۱ بعمل خواهد آمد که نمرات امتحان ورودی این دروس تخصصی زبان خارجه و نمرات این دروس در دوره کارشناسی ملاک گزینش قرار خواهد گرفت . البته معیارهای دیگری نظیر معدل کل داوطلب در دوره کارشناسی نتایج مصاحبه

و امتحانات شفاهی و همچنین توصیه نامه های علمی از استادان نیز ممکن است در امر گزینش دانشجو منظور گردد .

تیمبره : علاوه بر قبولی در گزینش علمی و اطلب میبایستی ملاحظاتی عمومی ورود به دوره کارشناسی ارشد را نیز دارا باشد .

تیمبره مهم : با توجه به اینکه کلیه دروس دوره کارشناسی ارشد رشته ریاضی ۴ واحدی میباشد ، با پیشنهاد گروه ریاضی و تأیید کمیسیون آموزشی دانشگاه ، حداقل واحدهای هر نیمسال ، بجای ۹ واحد ( میتواند ۸ واحد منظور گردد .

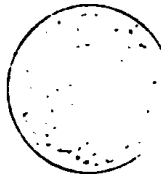




فصل دوم

برنامه دروس

دوره کارشناسی ارشد (ناهمپوسته) ریاض



دروس الزامی برای کلیه دانشجویان هر سه شاخه

الف: جدول شماره يك دروس الزامی رشته - دوره کارشناسی ارشد ریاضی

شماره درس	نام درس	واحد	ساعات			زمان ارائه درس یا پیشنهاد
			جمع	نظری	علمی	
۰۰۱	آنالیز حقیقی ۱	۴	۶۸	۶۸	ندارد	
۰۰۲	جبر ۳	۴	۶۸	۶۸	ندارد	
۰۰۳	هندسه متناهی ۱	۴	۶۸	۶۸	ندارد	
جمع						
		۱۲	۲۰۴	۲۰۴		

تذکر: در صورتیکه در ستون ° زمان ارائه درس یا پیشنهاد ° جدول دروس کلمه ° ندارد ° آمده باشد این به این مفهوم است که دانشجو موظف نمیشود برای ثبت نام در آن درس، درس خصوصی را گذرانیده باشد. لیکن برای درک مطالب هر درس دانشجو میبایستی مطالبی را بداند که بعنوان پیشنهاد در سرفصل آن درس آمده است، بدیهی است چنانچه دانشجویی زمینه قبلی جهت ثبت نام در اینگونه دروس را ندارد میتواند با ثبت نام رسمی معلومات لازم را بدست آورد و از تضرع و فصل اول استفاده نماید.

دانشجویان گرایش آنالیز باید حداقل ۱۲ واحد از دروس جدول زیر را  
الزاماً انتخاب و با موفقیت بگذرانند .

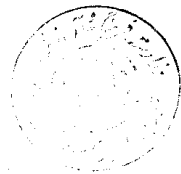
ب: جدول شماره دو - دروس گرایش آنالیز - دوره کارشناسی ارشد ریاضی

شماره درس	نام درس	واحد	ساعات			زمان ارائه درس یا پیش نیاز
			جمع	نظری	علمی	
۱۰۱	آنالیز مختلط	۴	۶۸	۶۸		ندارد
۱۰۲	آنالیز حقیقی ۲	۴	۶۸	۶۸		۰۰۱
۱۰۳	آنالیز تابعی	۴	۶۸	۶۸		۰۰۱
۱۰۴	نظریه عملگرها	۴	۶۸	۶۸		۱۰۳
۱۰۵	آنالیز تابعی کاربردی	۴	۶۸	۶۸		۰۰۱
۱۰۶	آنالیز هارمونیک	۴	۶۸	۶۸		۱۰۲
۱۰۷	آنالیز توابع مختلط چند متغیره	۴	۶۸	۶۸		۱۰۱
۱۰۸	مقدمه ای بر سطوح ریمان	۴	۶۸	۶۸		۰۰۱ و ۰۰۳
۱۰۹	نظریه معادلات دیفرانسیل عادی	۴	۶۸	۶۸		۰۰۱
۱۱۰	معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ۱	۴	۶۸	۶۸		۰۰۱
۱۱۱	معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ۲	۴	۶۸	۶۸		۱۱۰
۱۱۲	نظریه تحلیلی اعداد	۴	۶۸	۶۸		ندارد
۱۱۳	دستگاههای دینامیکی ۱	۴	۶۸	۶۸		*۰۰۳
۱۱۴	دستگاههای دینامیکی ۲	۴	۶۸	۶۸		**۱۱۳

\* تئوری جبری ۱ یا اجازه استاد

\*\* دستگاههای دینامیکی ۱ یا اجازه استاد .

فصل سوم  
سراسر فصل دروس



## آنالیز حقیقی ۱

تعداد واحد : ۴

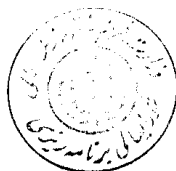
۰۰۱

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز ریاضی ۲

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

سیگما جبر ، مجموعه برل ، اندازه خارجی و داخلی ، مجموعه اندازه پذیر ،  
اندازه لیگ ، انتگرال لیگ ، قضایای همگرایی ، مشتق و انتگرال ، پوشش ویتالی ،  
توابع با تغییرات کراندار ، پیوستگی مطلق ، فضای  $L^p$  ، قضیه ریز-فیشسر ،  
تابعهای خطی پیوسته نمایش ریز ، فضای باناخ ، قضیه هان - باناخ ،  
قضیه نگاشت باز ، قضیه نمودار بسته فضای هیلبرت ، اندازه و انتگرال مجرد  
و قضایای مربوط ، حاصلضرب اندازه ها و قضایای تونلی و فوبینسی .



جبر ۳

تعداد واحد : ۴

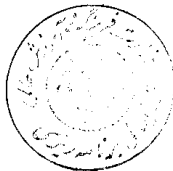
۰۰۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۲ و جبر خطی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

مفاهیمی از نظریه کاتگوری : تعاریف اولیه کاتگوری ، ضرب ، همضرب ، شیشی آزاد ، گروه آزاد ، گروه آبلسی آزاد .  
تعریف و خواص فانکتورها و ترانسفورماسیونها ( تبدیلیها ) طبیعی ، مفاهیمی از نظریه مد ولها : مدول ، جمع و ضرب خانواده مدولها ، دنباله های صحیح و خواص آنها ، مدولهای آزاد و مدولهای پروژکتیو وانرکتیو تعاریف و خواص اولیه ) .  
ضرب تانسوری جبرها ( مختصر ) .  
مفاهیمی از نظریه حلقه های جابجائی : بررسی نتایج ACC , DCC ایده آلهای اول و اولیه و خواص آنها ، حلقه ها و مدولهای نوتری و قضایای اصلی در مورد آنها قضیه کرول ، لم ناکایاما ، قضیه پایه هیلبرت .



هندسه مینفلد ۱

تعداد واحد : ۳

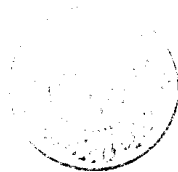
۰۰۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

مفاهیم و قضایای اساسی در زمینه مینفلد های دیفرانسیل پذیر و حساب  
دیفرانسیل و انتگرال روی مینفلد ها ، از جمله میدانهای برداری ، مینفلد های  
انتگرال ، قضیه استوکس ، کوهومولوژی دو رام .



## آنالیز مختلط

تعداد واحد : ۴

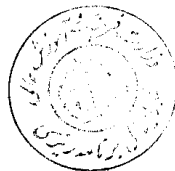
۱۰۱

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز ریاضی ۲ ، توابع مختلط و توپولوژی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

توابع تحلیلی و سریهای توانی ، قضیه انتگرال کشی در حالت کلی و فرمول انتگرال کشی ، توابع تام و مرمورفیک ، فرمول جنس ، قضیه هادامار ، خانواده های نرمال ، سطوح ساده ریمن ، نگاشتهای همدیس ، قضیه نگاشت باز ، مانده و موارد استعمال آن ، اصل ماکزیم قدر مطلق ، قضیه نگاشت ریمن ، توابع هارمونیک ، مسئله دیریشله ، توابع وایرشتراس قضایای پیکار ، قضیه میتاگ لفلر ، ادامه تحلیلی ، اصل بازتات شوارز ، تبدیلات شوارز - کریستوفل ، توابع بیضوی ، قضیه بسط کاراتشودوری ، تقریب توابع تحلیلی بوسیله توابع گویا .





## آنالیز حقیقی ۲

تعداد واحد : ۴

۱۰۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز حقیقی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

انتگرال مجرد ، انتگرال توابع مثبت ، انتگرال توابع مختلط با اندازه مثبت برل ، قضیه نمایش ریز ، قضیه منظم بودن برل ، انتگرال لیگ ، خواص پیوستگی و توابع اندازه پذیر ، فضاها  $L^p$  ، اندازه مختلط و تغییرات کلی ، پیوستگی مطلق ، تابعهای کرانه دار روی  $L^p$  ، انتگرال روی حاصلضرب فضاها ، قضیه فوبینسی ، مشتق اندازه ، جبر باناخ توابع با تغییرات محدود ، انتگرال فوریه و قضیه معکوس ، قضیه هلانشرال .



## آنالیز تابعی

تعداد واحد : ۴

۱۰۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز حقیقی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

فضای برداری توپولوژیک ، متری سازی ، پیوستگی و کرانداری نیم هنج ها و تحدب موضعی ، فضای بهر ( خارج قسمت ) و قضیه رسته بهر ، اصل کرانداری یکتواخت ( قضیه باناخ - اشتینهاوس ) ، قضیه نگاشت باز قضیه نمودار رسته ، دوگانی ، قضیه هان - باناخ ، توپولوژی ضعیف ، قضیه باناخ ، آل اوظو ، تفکیک پذیری و مترپذیری ، قضیه کراین - میلن توابع تحلیلی با مقادیر برداری ، دوگان فضای باناخ ، دوگان زیرفضا ، دوگان فضای بهر ( خارج قسمت ) ، الحاق ، عملگر فشرده و خواص آن ، یکی از موضوعهای ۱ - پخش و تبدیل فوری و کاربرد آن در معادلات دیفرانسیل و نظریه تابوری ( فصول ۶ و ۷ و ۸ و ۹ مرجع ) یا ۲ - جبرهای باناخ جابجائی و ناجابجائی و نظریه طیفی و کاربرد آن در قضیه طیفی برای عملگر های ناهنجار .

تیسره : چنانچه دانشجو قبلاً آنالیز تابعی کاربردی را گذارنده است به شرطی میتواند آنالیز تابعی را نیز بگیرد که بجای نظریه پخشها نظریه جبرهای باناخ تدریس شود و یا در صورت توافق استاد قسمت جبرهای باناخ را با مطالعه انفرادی تکمیل نماید .

تذکر : مقصود از مرجع کتاب آنالیز تابعی رودین است .



نظریه عملگرها

تعداد واحد : ۴

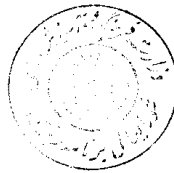
۱۰۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز تابعی

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

نظریه مقدماتی جبر بانساخ و آنالیز طیفی اپراتورهای خطی ، اپراتورهای  
فشرده ، ایده آل اپراتورهای فشرده ، قضیه وایل ، اپراتورهای انتگرال ،  
اپراتورهای ضربی در  $L^2(X, \mu)$  ، قضیه طیفی برای اپراتورهای نرمال ،  
یگانگی ، خودالحاقی ، نرمال و فشرده ، قضیه فوگلیسد ، تجزیه قطبی اپراتورها .



## آنالیز تابعن کاربردی

تعداد واحد : ۴

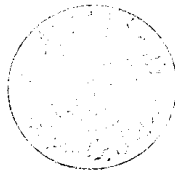
۱۰۰

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز حقیقی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

فضای هیلبرت ، فضای دوگان و اپراتورهای ترانسپوز، فضای باناخ و باناخ - اشتنباس ، ساختن فضای هیلبرت، فضای  $L^2$  و اپراتورهای کنولوشن ، فضاهای سوبولف یک متغیره ، تقریب در فضای توابع ، فضاهای سوبولف چند متغیره و تبدیل فوریه ، نظریه مقدماتی طیفی ، اپراتور هیلبرت-اشمیت و حاصلضرب تانسوری ، شبه گروه ها و مقدمه ای بر آنالیز فیر خطسی ، کاربرد در مسائل با شرایط مرزی .



## آنالیزها رمونیک

تعداد واحد : ۴

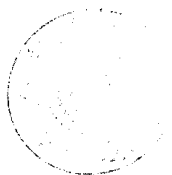
نوع واحد : نظری

۱۰۶

پیشنیاز : آنالیز حقیقی ۲

سرفصل دروس : (۶۸ ساعت)

سری فوریه ، تبدیلات فوریه و لاپلاس ، قضیه پلانچرال ، قضیه استن ، قضیه هلی - وینر روی  $IR^n$  ، تبدیل هیلبرت ، نظریه تبدیل فوریه ، گروههای توپولوژیک ، انتگرالها ، آنالیز فوریه روی گروههای توپولوژیک ، سری فوریه و نمایشهای یکانی روی گروههای فشرده .



آنالیز توابع مختلط چند متغیره

تعداد واحد : ۴

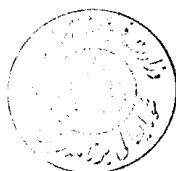
۱۰۷

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز مختلط

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

تابع تحلیلی چند متغیره ، سری توانی ، دامنه تحلیلی بودن ، شبه تحدب ، برآوردهای  $L^2$  و قضایای وجودی مربوط به مسائل  $C$  نویمن ، خمینه های اشتین و توابع تحلیلی روی آنها ، قضایای ناهیدیدی ، خواص موضعی توابع تحلیلی و تعمیم قضایای وایرستراس به چند متغیر ، بافه تحلیلی ، گروههای کوهمولوژی یک خمینه اشتین ، قضیه یکرختی دلبیست ، قضیه دورام ، مقدمه ای بر روش نظریه معادلات دیفرانسیل پاره ای در توابع مختلط چند متغیره .



مقدمه‌های بر سطوح ریمن

تعداد واحد : ۴

۱۰۸

نوع واحد : نظری

پیشنیاز: آنالیز مختلط و هندسه منیفلد ۱

سرفصل دروس: ( ۶۸ ساعت)

ساختن توابع هارمونیک و تحلیلی روی سطوح ریمن فشرده و غیره فشرده ، قضیه ریمن-لخ و قضیه رونکه ، گسترش شبه‌همدیس و نظریه تیخمولسر.



نظریه معادلات دیفرانسیل عادی

تعداد واحد : ۴

۱۰۹

نوع واحد : نظری

پیشنیاز آنالیز حقیقی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

قضایای وجود و یکتایی ، وابستگی به شرط اولیه و هم رامتر ، معادلات خطی ، نقاط عادی و تکین ، رد بندی تکنهها ، نظریه پوانکاره - بندیکسون ، نظریه فلوکده ، مفاهیم پایایی ، مانیفولد های پها پها .





معادلات با مشتقات جزئی ۱

تعداد واحد : ۴

۱۱۰

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آنالیز حقیقی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

تبدیل فوریه ، توزیع ( پخش ) ، عملگرها فشرده ، نظریه وجود موضعی  
جواب ، معادلات مرتبه اول ، قضیه کشی - کوالسکی ، مثال لوی ، حل موضعی  
معادلات با ضرایب ثابت .

اهراتورلا پلاس : توابع هارمونیک ، جواب اساسی ، مسئله دیریکله و نیومن -  
تابع گرین ، اصل دیریکله و معادله هلم هوز .

معادلات انتگرال : روش تقریب متوالی ، قضیه هلم هوز ، قضیه هیلبرت - اشمیت .

اهراتور حرارت : کرنل گاوس و کاربرد آن ، معادله حرارت در میدان کراندار .

معادله موج : مسئله کشی ، جواب در نیم صفحه ، معادله غیر همگن ، معادله  
موج در میدان کراندار .

نظریه مشتقات در  $L^2$  : فضای سویلف در  $\mathbb{R}^n$  ،

اهراتور بیضوی ، فضای سویلف در میدان کراندار .



معادلات با مشتقات جزئی ۲

تعداد واحد : ۴

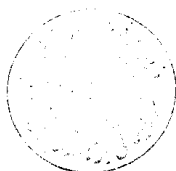
۱۱۱

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : معادلات با مشتقات جزئی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

- مطالب این درس میتواند از مواد زیر انتخاب شود .
- ( ۱ ) استفاده از آنالیز تاییمی و نظریه توزیع جهت بررسی قضایای اساسی وجود و یگانگی ، مسائل کشی برای عملگرهای با ضرایب ثابت و متغیر ، عملگرهای با مشخصه های ساده . ( دید هرمانسدر ) .
  - ( ۲ ) بررسی معادلات بیضوی ، هذلولوی و سهموی با استفاده از فضای هیلبرت و نظریه پتانسیل .
  - ( ۳ ) نظریه موج شوک ، شامل ناپیوستگی جواب قوانین بقا ، مسائل ریمان و کشی برای قوانین بقا ، انتروپی ، سیستمهای شبه خطی سهموی و معادلات واکنش-انتشار .



نظریه تحلیلی اعداد

تعداد واحد : ۴

۱۱۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : نظریه اعداد و توابع مختلط ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

قضایای مقدماتی ( نظیر :  $\frac{\psi(x)}{x}$  ،  $\frac{\theta(x)}{x}$  ،  $\frac{\pi(x)}{x/\log x}$  ، دارای حدیکسانی هستند ) ، قضیه چیشوف ، تابع زتای ریمان ، ادامه تحلیلی ، صفرهای زتای ریمان ، دستور اساسی ، قضیه اعداد اول ، معادله تابعی زتا ، چگالی صفرهای زتا ، قضیه دیریشله برای اعداد اول در یک تصاعد عددی ، مطالب تحقیقاتی روز در زمینه نظریه تحلیلی اعداد .



دستگاههای دینامیکی ۱

تعداد واحد : ۴

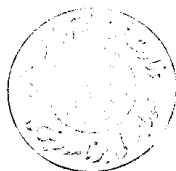
۱۱۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : هندسه منیفولد ۱ ، توپولوژی جبری ۱ با اجازه  
استاد درس

سرفصل درس : ( ۶۸ ساعت )

دستگاههاگسسته و همبسته ، انواع رفتارهای بازگشتی و مجانبی ، مفاهیم  
گوناگون پایداری ، شمار چرخش و بررسی مسامهای دایره به عنوان يك دستگاه  
دینامیکی ، ساختارهای هذلولوی ؛ دستگاههای مرس ، اسمیل ، دستگاههای  
آنوسف ، و نعل اسب ، آنتروپی توپولوژیکی ، آشوب و ریابنده های غریب ، مفاهیم  
نظریه ارگودیک در دستگاههای دینامیکی .



دستگاه‌های دینامیکی ۲

تعداد واحد : ۴

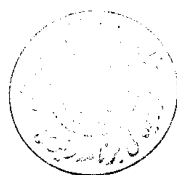
۱۱۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : دستگاه‌های دینامیکی ۱ یا موافقت استاد درس

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

مباحث منتخب از موضوعهای زیر: نظریه ارگودیک، آشوب، نظریه کموگورف-آرنولد-مزر و کاربردهای آن، مجموعه‌های ناور دای منسزوی، شاخص کانکسی و کاربرد های آن، نظریه انشعاب، نظریه تکینه‌ها، دستگاه‌های هلومرفیک.



جبر جابجائسی

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

۲۰۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

مطالبی در باره حلقه و ایده آل ( مانند رادیکال هوچتوان ، رادیکال ژاکوبسن ) ، گسترش مدول ، دنباله درست ، تحدید و گسترش اسکالر ها ، حاصل ضرب تانسوری جبرها ، حلقه و مدول تقسیمها ، خواص موضعی ، تجزیه ابتدائی ، قضیه یکتائی اول ، قضیه یکتائی دوم ، وابستگی درسته ، قضیه بالارو و ، قضیه هائین رو ، حلقه ارزشیابی ، شرایط زنجیری ، مدولهای آرتینی و نوتری ، حلقه نوتری ، قضیه پایه هیلبرت ، تجزیه ابتدائی در حلقه نوتری ، حلقه آرتینی ، ساختمان برای حلقه آرتینی ، حلقه ارزشیابی گسسته ، میدان ددکیند ، کمال ، توپولوژی و کمال حلقه مدرج ، نظریه بعد ، قضیه هیلبرت - سر ، حلقه موضعی نوتری ، حلقه منظم موضعی .



جبر همولوژیک

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

۲۰۲

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

نظریه مدول ، حاصل ضرب تانسوری گروهها و همبختی ها، رسته (کاتگوری) و تابعون ، تابعون همولوژی در مدولهای یک به یک و تصویری ، تابعون مشتق شده ، تابعون تابی ، تابعون گسترشی ، حلقه جایجایی نوتری .



گروههای متناهی

تعداد واحد : ۴

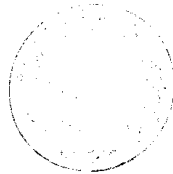
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۲

۲۰۳

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

مروری بر قضایای سیلو، سری ها، لم زاسنهایوس، لم شرایر، قضیه جردن  
هلدر، گروه حل پذیر، گروه هوجتوان و قضایای مربوطه، زیر گروه فراتینسی،  
قضیه فی تینگ، قضیه پایه برنساید، حاصلضرب مستقیم گروهها، ساختار  
گروههای آبلی با بعد متناهی، کنش گروه روی گروهها، حاصلضرب نیم مستقیم،  
زیر گروه هال و قضایای هال.





گروههای نامتناهی

تعداد واحد : ۴

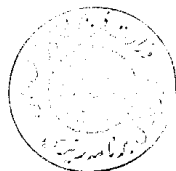
۲۰۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

گروه آزاد ، حاصل ضرب آزاد ، زیرگروه در گروههای آزاد ، قضیه زیرگروه  
نمایشهای گروه ، روابط یکسان شرایط متناهی بودن ، نظریه مقدماتی  
گسترشها ( توسیعیها ) ، محاسبات زیرگروههای هنجار و جابجاگر ،  
گروه به طور متناهی تولید شده ، گروه آبلی آزاد ، تاب .



نظریه نمایش گروهها

تعداد واحد : ۴

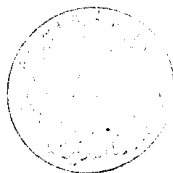
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

۲۰۵

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

نمایش گروههای متناهی ، مدولهای روی جبر گروهی ، قضیه مشکه ، ساختمان جبر گروهی و مرکز آن ، مشخصه ها ، روابط تمامد ، مشخصه های حاصلضربهای مستقیم ، خواص مقدماتی حسابی مشخصه ها ، قضیه  $p^a q^b$  برنساید ، القاء ، وارونگی فرو بنهوس ، مشخصه های تعمیم یافته ، مجموعه های  $Ir$  ، کاربرد- های گروه فروبنیوس ، مشخصه های گروهها ، روش تشخیص برآورد در مورد- مشخصه های تعمیم یافته .



## جبر لی ۱

تعداد واحد : ۴

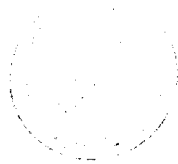
۲۰۶

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

تعاریف و مثالهای مقدماتی از جبر لی و جبر لی خطی ، مشتق جبر لسی ، ایده آلهای جبر لی ، همسانی و یکسانی جبرهای لی ، جبرهای لی هیچ تسوان و قضیه انگل ، جبرهای لی حلپذیر و قضیه لی ، تجزیه جردن یک تبدیل خطی ، تجزیه جردن عناصر یک جبر لی دلخواه ، معیار کارتان برای حلپذیری ، جبرهای لی ساده و نیصاده ، فرم کلاینک ، معیار کارتان برای نیصادگی ، ساختمان جبرهای لی نیصاده و تجزیه آنها به حاصل جمع مستقیم جبرهای لی ساده ، مدول و نمایش یک جبر لی ، مدولهای تحویلناپذیر و کاملاً تحویلپذیر ، قضیه وایل ، زیر جبر کارتان ، فضای ریشه ها برای یک جبر لسی ، ماتریس های کارتان ، دسته بندی مدولهای تحویلپذیر برای ( F و 2 ) SL ، ساختمان مدول های تحویلناپذیر جبر لی نیصاده ، دسته بندی جبرهای لی ساده ( جبرهای لی کلاسیک و غیر کلاسیک ) .  
فضای لوی و مالچف ، هاریش چاندرا ، اشاره ای به کوهمولوژی جبرهای لسی نیصاده .



جبرلی ۲

تعداد واحد : ۴

۲۰۷

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبرلی ۱

سرفصل دووس : ( ۶۸ ساعت )

جبرجامع ( جهانی ) پوشاننده ، جبرهای متقارن و تانسور ، قضیه پوانکاره -  
بیرکهف-وت ، جبرلی آزاد ، جبرلی مدرج ، فرمول کامل-هاوسدورف ،  
قضیه سر ، تئوری نمایش جبرهای لی ، وزن یک نمایش و بردارهای ماگزیمال ،  
فضاهای وزن ، دیاگرام وزن ، فرمول تکرر ، چندگانگی ( فضاها وزن ، کاراکترها  
و فرمول فرودنتال ، فرمول کاراکتر وایل ، فرمول کاستانت برای تکرر ، فرمول استاینبرگ ،  
مقولات پیشرفته تر ( در صورت وجود وقت ) از قبیل جبرها و گروههای شولسی  
و قضیه کاستانت و یا خودسانیهای جبرهای لی نیمساده و یا جبرهای لسی روی  
هیئت‌های با مشخصه  $p \neq 0$  و یا قضیه آدو-ایوازاوا .



نظریه جبری اعداد

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

۲۰۸

پیشنیاز : نظریه اعداد ، جبر ۲

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

اعداد صحیح گاوسی ، حساب میدانهای مربعی ، قضیه یکانپسا ، نظریه تجزیه در میدانهای مربعی ، متناهی بودن تعداد رسته ، بحث در مورد قضیه آخر فرما .



نظریه کاتگوری

تعداد واحد : ۴

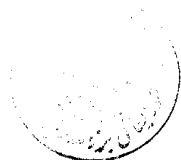
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

۲۰۹

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

تعریف کاتگوری، فانکتوری، تبدیل طبیعی، مورفیزمهای خاص (مونیک، ... ) ،  
اشیاء خاص ( پایانی ، ... ) زیر کاتگوری ، همزاد کاتگوری ، حاصلضرب کاتگوریها ،  
فانکتور کاتگوری ، کاما کاتگوریها ، مورفیزمهای جهانی ، لم یوندا ، حد ، همحد ،  
دیاگرامهای عقب بر ، جلو بر ، ضرب ، همضرب ، فانکتورهای الحاقی و قضایای  
مربوطه ، در صورت وقت ، معرفی کاتگوری آبلسی .



جبر جامع ( جهانی )

تعداد واحد : ۴

۲۱۰

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

ک - جبر ، زیر جبر ، همومورفیسم ، روابط هم ارزی ، قضایای یکریختی  
شبه زیر جبرها ، شبکه هم ارزیها ، ضرب مستقیم ، زیر ضرب مستقیم ، همضرب  
حدود مستقیم و معکوس و جبر آزاد ، ضرب آزاد ، وارپته .



هندسه مینفلد ۲

تعداد واحد : ۴

۳۰۱

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : هندسه مینفلد ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

مفاهیم و قضایای اساسی در زمینه های مینفلد های ریمانی ، گروه و جبرلی ،  
نظریه التماس ، مشتق کواریان ، روش Repère Mobile .





توپولوژی دیفرانسیل ۱

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : هندسه منیفلد ۱

۳۰۲

سرفصل درس: ( ۶۸ ساعت)

مفاهیم و قضایای اساسی در زمینه های فضاهاى توابع و تقریبها، فضاهاى  
فیبره، ترانسورسالیته، تقاطع، درجه نگاشتها، نظریه مرس، کریوردیسم،  
از جمله قضایای ویتنی، قضیه سارد، همسایگیهای tubular و Collar  
و دسته بندی رویه های فشرده.



توپولوژی دیفرانسیل ۲

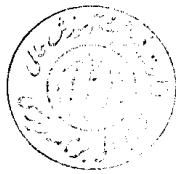
تعداد واحد : ۴

۳۰۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : توپولوژی دیفرانسیل ۱

نظریه دوام ، ایزومورفیزم توپ ، کوهومولوژی چک ، مونودرومی ، دنباله های  
طیفی و موارد استفاده از آنها ، کلاسهای مشخصه ، از جمله دنباله Mayer-vitoris  
فرمول Kunneth ، قضیه Leray-Hirsch



توپولوژی جبرسی ۱

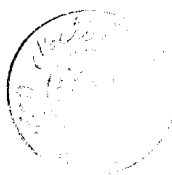
تعداد واحد : ۴

۳۰۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : توپولوژی ۱

مفاهیم و قضایای اساسی در زمینه های تئوری کاتگوری و گروههای اساسی ،  
فضاهای پوششی ، گروههای هموتوپی بالا ، بررسی کامل یک نظریه همولوژی  
و کوههمولوژی ، اصول ایلنبرگ ، استینرود ، حاصلضربهای کلاپ و کپ ، دوگانگی ،  
کاربرد در فضای ما'نوس .



توپولوژی جبری ۲

تعداد واحد : ۴

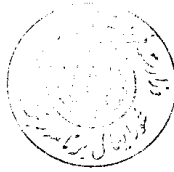
۳۰۵

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : توپولوژی جبری ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

نظریه همولوژی و کوهمولوژی ، دوالیتی ، نظریه  
، abstraction دنباله های طیفی ، گروهبهای هموتوپی کره ها .



گروه و جبرلی ۱

تعداد واحد : ۴

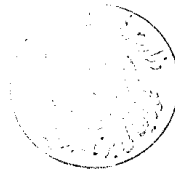
۳۰۶

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : هندسه منیفلد ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

فاهیم و قضایای اساسی در زمینه گروه لی ، جبرلی یک گروه لی ، گذراز یک گروه لی به جبرلی مربوط به آن و برعکس، نظریه ساختمان گروه لی .



گروه و جبرلی ۲

تعداد واحد : ۴

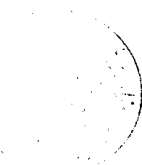
نوع واحد : نظری

۳۰۷

پیشنیاز : گروه و جبرلی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

جبرلی شبه ساده ، گروه لی شبه ساده ، گروه لی فشرده از جمله نمایش  
گروه و جبرلی .



هندسه جبری ۱

تعداد واحد : ۴

۳۰۸

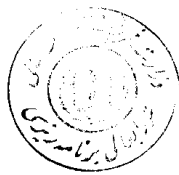
نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۳

سرفصل دروس: ( ۶۸ ساعت )

منحنی های جبری در صفحه ، منحنی های گویا ، مجموعه های بسته و توابع منظم و نگاشتهای منظم در فضا های آفین ، توابع گویا و نگاشتهای گویا ، وارپته های تقریباً " تصویری و مجموعه های بسته و توابع منظم و توابع گویا و نگاشتهای منظم روی آنها ، ضرب وارپته های تقریباً " تصویری ، بستار یک وارپته تصویری ، نگاشتهای متناهی ، قضیه نرمالیزاسیون ، بعد ، بعد مقطع دواپر صفحه ، قضیه بعد فیبرها ، مختصات چار برای یک وارپته تصویری .

حلقه موضعی در یک نقطه ، فضای مماس و انواریان بودن آن ، مخروط مماس ، پارامترهای موضعی در یک نقطه و استفاده از سری های توانی ، وارپته های حقیقی و مختلط ، زیر وارپته با کودیمانسیون یک ، زیر وارپته های ناتکیسن ، یکتائی تجزیه حلقه موضعی در نقاط ساده ، ساختمان ایزومرفیسم دو گویا ، زیر وارپته های استثنائی ، نرمالیزاسیون وارپته های آفین ، رمیفیکاسیون ، نرمالیزاسیون منحنی ها .



هندسه جبری ۲

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

۳۰۹

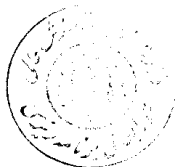
پیشنیاز : هندسه جبری ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

بخشیاب يك تابع ، بخشیاب های موضعا<sup>۱</sup> اصلی ، بخشیابها و نگاشتهای گویا ، فضای وابسته به يك بخشیاب ، بخشیاب ها روی يك منحنی و درجه آنها ، قضیه بزروری منحنی ها ، بعد يك بخشیاب ، گروههای جبری ، گروههای خارج قسمت و قضیه شواله ، وارپته های آبلی و پیکارد ، فرم های دیفرانسیل منظم يك بعدی ، توصیف جبری مدول دیفرانسیل ها ، فرم های دیفرانسیل با درجات بالاتر ، فرم های دیفرانسیل دو گویا ، کاربرد فرم های دیفرانسیل مانند فرم های دیفرانسیل انواریان روی يك گروه کلاس کانونیک ، ابر صفحه ها و منحنی های ابر بیضوی ، قضیه ریمن ، راک<sup>۲</sup> در مورد منحنی ها .

طیف يك حلقه توپولوژی زاریسکی و طیفی ، تحویل ناپذیری و بعد ، پیمایش شیف ها و پیش شیف زیر بنا ، شیف ها و استاک يك شیف ، تعریف طرح ، بهم چسبانیدن طرح ها ، زیر طرح ها ، تحویل ناپذیری و پوچ توانی ، حاصل ضرب طرح ها .

باندلهای برداری ، باندهای از شیف ها ، بخشیابها و باندهای خطی ، وارپته های مجرد و تقریبا<sup>۳</sup> تصویری ، لم چاو ، شرط تصویری بودن شیف های وابسته ، شیف های مدولها ، تقلیل شیف های وابسته و قضیه تناهی .





مباحثی در منطق ریاضی

تعداد واحد : ۴

۴۰۱

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : منطق ریاضی

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

اثبات پذیر بودن و حساب شدنی بودن ، سلسله مراتب حل ناپذیر بودن  
مسائل حساب ، قضایای گدل و تارسکی با تعمق کافی در باره آنها ،  
مختصری در باره منطق های چند ارزشی و منطق شهود گرایان .



مباحثی در نظریه مجموعه ها

تعداد واحد : ۴

۴۰۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : نظریه مجموعه ها و منطق ریاضی

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

قضیه لون هایم - اسکولم ، نظریه مدلها در درون زرمپو - فرانسل  
مطلقیت ، اصول انعکاسی ، مجموعه های ساخته نشدنی و اردینالیتهای  
پذیرفتنی فرضیه سوسلین ، مدلهای استاندارد و فرسینگ .



## نظریه گراف

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

۴.۴

پیشنیاز : جبر خطی ( و جبر )

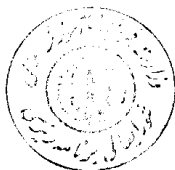
سرفصل دروس : ( ۵ ساعت )

مفاهیم اولیه گراف ، زیر گراف ، گرافهای مرتبط و نامرتبط ، راه ، دور ، مجموعه ی برش ، مدار ، فضاها ی برداری وابسته به يك گراف ، گراف اولسری و هامیلتونی ، ماتریسهای وابسته به يك گراف و موارد استفاده آنها ، طیف يك گراف .

گروه اتومورفیسمهای يك گراف ، اعمال برگرافها و گروهها ، موارد استعمال گروه اتومورفیسمهای يك گراف در شمارش ، قضیه شمارش پولیا ، لم برونساید ، مختصری از دیگر گرافها ، گراف کپلی يك گروه .

گراف و سطوح ، نشان دادن يك گراف روی يك سطح ، گرافهای سطح جنس يك گراف ، عدد فامی يك گراف ، اشاره ای به مسئله ی چهاررنگ و تاریخچه آن ، عدد فامی يك سطح ، فورمول اوپلر ، شاخص اوپلریك سطح .

نظریه تطابق ، قضیه ازدواج هال ، نظریه شبکه ها ، قضیه فلوماکزیمم و برش مینیمم ، قضیه منگر .  
مختصری از نظریه ماتروید .



نظریه احتمال

۴۰۵

تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : آمار و احتمال ۲ ، آنالیز حقیقی ۱

سرفصل دروس : ( ۶۸ ساعت )

روش مجرد در احتمال ، قضایای بنیادی ، متغیر تصادفی ، استقلال ، همگرایی در احتمال ، قضایای همگرایی ضعیف و قوی ، همگرایی توزیعیها ، قضیه همگرایی مسلط ، قانون بول کانتهی ، همگرایی در میانگین ، قضایای کولموگوروف و خیتچین .



مباحثی در هندسه

تعداد واحد: ۴

۴۰۶

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: هندسه منیفلد ۱

تانسورها در فضاهای اقلیدسی و شبه اقلیدسی، تانسور نوع اول، تانسور نوع دوم، تانسور نوع سوم، تبدیل تانسورها به یکدیگر، جمع تانسورها، ضرب تانسورها، قسمت متقارن تانسور، قسمت پاد متقارن تانسور، انقباض، بالا و پائین بردن اندیسها، ضرب داخلی.

فضای  $R^4$  با متریک لورنتس: مخروط نوری و خواص آن، جهت، عملگر هاج، تعریف دو بردار، تقسیم بندی گروه لورنتس، بدست آوردن بعد گروه لورنتس، مشتق کواریان، فرمها، نمادهای کریستوفل، تعریف فضای هموار، تانسور انحنا، معادله انیشتین.

اسپینورها: تعریف، ماتریسهای پائولی، تبدیل برداری در  $R^4$  به یک اسپینور، تعریف اسپینور هرمیتی، تعریف متر فضای اسپینوری، انقباض، بالا و پائین بردن اندیسها، بردارهای نرمالیزه، اسپینور متقارن و پاد متقارن، تعریف فلگ، ساختار همدیس، فضاهای فیبره برداری، برشها، فیبره مختصاتی، فیبره های اسپینوری، مشتق کواریان، معادله ماکسول به فرم اسپینوری، و بردارهای کلینگ، میدان اسپینوری، خم انتگرال، میدان های کامل، نشان دادن در مخروط فضای شش بعدی فشرده سازی، ایزومتتری، ابرصفحه، میدانهای ژاکوسی، ژئو دزیک، انتقال موازی، نقاط مزدوج، میدانهای اسپینوری، تعبیر هندسی اعمال روی اسپینورها، تئوری جاذبه فیخطی.



### نظریه حلقه و مدول

تعداد واحد : ۴

۴۰۷

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : جبر ۲ و جبر خطی ۱

سرفصل دروس:

مرور بر مفاهیم اصلی حلقه ها ، عناصر هچ توان و خود توان و مقسم صفر ، جمع و ضرب ایده آلها ، ضرب مستقیم حلقه ها ، ضرب مستقیم خارجی و داخلی ایده آلها ، ایده آلهای اول و ماکسیمال و می نیمال ، رادیکال اول ، ایده آلهای نیمه اول و حلقه نیمه اول ، مدول و زیر مدول ، مدول خارج قسمت ، همریختی و یگریختی مدولها و قضایای یگریختی ، زیر مدول ماکسیمال و می نیمال ، مدولهای آزاد و متناهی تولید شده ، مدولهای نوتری و آرتینی ، سری ترکیبی و طول ترکیبی یک مدول ، لم زاسنهااس ، قضیه شرایبر ، قضیه جردن ، هلدرد مدول ساده ، لم شر ، رادیکال جاکسون ، لم ناکایاما ، ایده آلهای ابتدائی و حلقه ابتدائی ، ایده آلهای نیمه ابتدائی و حلقه نیمه ابتدائی ، ایده آلها در حلقه های نیمه ابتدائی آرتینی راست یا چپ قضیه دربرن و آرتین در رابطه با تجزیه یک حلقه نیمه ابتدائی آرتینی راست یا چپ به حلقه های ساده آرتینی راست یا چپ . قضیه تراکم ( دانسیته ) قضیه و دربرن و آرتین در رابطه با ساختمان یک حلقه ساده آرتینی راست یا چپ ، مدولهای تصویری ( پروژکتیو ) و تزئینی ( انژکتیو ) مباحث انتخابی دیگر .



توپولوژی ۲

۴۰۸

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: توپولوژی ۱ یا اجازه گروه ریاضی

سرفصل درس: ( ۶۸ ساعت )

یادآوری برخی از خواص فشردگی، فشردگی موضعی و همبندی فضاهای توپولوژیکی، فشردگی شمارا، فضاهای  $C$  - فشرده، رابطه همبستگی با فشردگی و همبندی، همبستگی یکنواخت و همبستگی همگرائی یکنواخت، همگرائی دنباله‌ای، فیلترها و تورها، همگرائی تورها و دنباله‌ها، کاربرد فیلترها و تورها در فشردگی، فیلترهای کوشی و فضاهای تمام، تمام سازی ساختمانهای متری، قضیه کاتگوری بشر، تمام سازی و فشرده سازی، اصول جداسازی، اصول شمارائی، فضای اوریسون و تیتلز، فضاهای تماماً منظم، فشرده سازی استون - چخ، فضای متریسازی و پیرافشردگی ناگاتا، اسمیرنوف، فضاهای متری تمام، قضیه نقطه ثابت، فشردگی در فضای متری، همگرائی فشرده و نقطه به نقطه، توپولوژی فشرده - باز، قضیه آسکولسی، توابع هیچ جاشتمق پذیر، هوموتوپسی، دسته های هوموتوپسی و هوموتوپسی راهها، گروه بنیادی، فضاهای پوششی، نگاشتهای اساسی و غیراساسی، قضیه اساسی جبر، قضیه جداسازی ژوردان، قضیه منحنی ژوردان.

تذکره: دانشجویان اینک درس توپولوژی دوره کارشناسی را گذرانیده اند نمیتوانند

در این درس ثبت نام نمایند.



نام درس : مبانی ریاضی در رمزنگاری

۴۰۶

پیشنیاز: جبر ۲

تعداد واحد: ۳

شرح موارد درس :

آشنایی مقدماتی با سیستمهای رمز ، تئوری اعداد و رمز نگاری، جبر و رمز نگاری ، تئوری پیچیدگی و رمز نگاری، نمونه هایی از سیستمهای کلید عمومی ، نمونه هایی از سیستمهای رمز قراردادی، روشهای ریاضی در سیستمهای رمز صوتی، مباحثی در تئوری کدگذاری .

منابع :

- [1] . E. Kranakis, Primality and Cryptography, John Wiley, 1986.
- [2] . R.A. Ruppel, Analysis and Design of Stream Cipher, Springer Verlag, 1986.





مبانی سیستمهای دینامیکی

۴۰۷

تعداد واحد: ۶

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: توابع مختلط

سرفصل درس:

دینامیک تک بعدی - دینامیک نمادین - قضیه شارکوفسکی - مشتق شوارتس-زی -  
نگاشتهای رایس - نظریهٔ انشعاب - دینامیک ابعاد بالاتر - نگاشت نعل اسب - نگاشت  
هنون - دینامیک توابع مختلط - مجموعه‌های ژولیا و مندلیبرات و خواص مقدماتی آنها.

مرجع:

R.L. Devaney, An Introduction to chaotic Dynamical Systems,  
Addison-Wesley 1989.



نظریه لاتیس (مشبکه) و جبر بول

تعداد واحدها: ۴

۴۰۸

نوع واحد: نظری (کارشناسی ارشد).

پیشنیاز: جبر ۳

سرفصل درس:

مروری بر جبر جامع و نظریه کاتگوری - مفاهیم بنیادی لاتیسها (شامل خواص جبری اعمال متناهی - ایده آل و فیلتر و ... همریختها - لاتیس کامل - لاتیس مدولار ، لاتیس توزیعپذیر ، جبر بول و خواص بنیادی آنها - روابط همنهشتی - لاتیس همنهشتی - ایده آلهای اول و ماکسیمال - قضیه ایده آلهای اول - نمایشهای لاتیسها و جبرهای بول (نمایشهای مجموعه ای و توپولوژیکی : قضیه استون) - رابطه بین کاتگوری جبرهای بول و کاتگوری فضا های و توپولوژی بولی - رابطه بین همریختها و توابع پیوسته توسیع همریختها (قضیه سیکورسکی) ضرب ، زیر ضرب ، همضرب و همحد - جبرهای کامل و کمال جبرها - جبرهای آزاد - برخی از خواص اعمال نامتناهی روی لاتیسها .  
(مدرس با توجه به گرایشی که مورد نظرش است می تواند این مطالب را صرفاً در نظریه جبر بول ارائه دهد).

1. Lattice Theory : Birkhoff
2. Lattice Theory : Grätzer
3. Distributive Lattices : Balbes & Dwinger
4. Boolean Algebra : Sikorski
5. Handbook of Boolean Algebra Vol. I :  
Edited by Monk & Bonnet
6. Introduction to Boolean Algebra : Dwinger

