

برنامه درسی دکتری ریاضی محض گرایش آنالیز دانشگاه قم

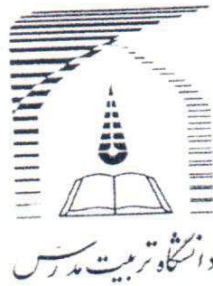
با توجه به اینکه برنامه های درسی گرایش های مختلف دکتری رشته ریاضی باید براساس سرفصل یک دانشگاه دارای هیات ممیزه باشد و در اغلب سرفصل های موجود این امکان به دانشجو داده شده است که یک یا دو درس خارج از آن سرفصل مصوب یا دروس دوره کارشناسی ارشد (که دانشجو قبلاً نگذرانده است) بگذراند. سرفصل گرایش های مختلف دکتری ریاضی برای دانشگاه قم به صورت زیر تنظیم گردید.

تعداد واحد های دوره دکتری رشته ریاضی محض - گرایش آنالیز :

تعداد کل واحدهای این دوره ۳۶ واحد است که ۱۶ واحد آن شامل ۴ درس به ارزش هر کدام ۴ واحد می باشد. دانشجوی دکتری به شرح ذیل دروس این دوره را باید اختیار نماید:

تعداد کل واحد دوره	۳۶ واحد
تعداد دروس تخصصی	۱۶ واحد شامل ۴ درس ۴ واحدی
آزمون جامع	بعد از گذراندن کلیه دروس تخصصی
رساله دکتری	۲۰ واحد

۴ درس از دروس جدول زیر (دروس بر طبق سرفصل دانشگاه تربیت مدرس است)		
	نام درس	تعداد واحد
۱-	جبرهای تابعی	۴
۲-	جبرهای باناخ	۴
۳-	جبرهای C^* و فون-نویمان	۴
۴-	آنالیز هارمونیک ۱	۴
۵-	آنالیز هارمونیک ۲	۴
۶-	آنالیز تابعی ۲	۴
۷-	مباحثی در آنالیز تابعی	۴
۸-	نظریه عملگر ۲	۴
۹-	مباحثی در نظریه عملگر	۴
۱۰-	مباحثی در نظریه اندازه	۴
۱۱-	فضاهای عملگری	۴
۱۲-	میانگین پذیری	۴
۱۳-	آنالیز ناخطی و کاربرد آن	۴
۱۴-	جبرهای لپشیتس	۴
۱۵-	گروه های توپولوژیک	۴
۱۶-		



۹۵

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

دوره: دکتری

رشته: ریاضی محض

دانشکده علوم ریاضی

مصوب جلسه مورخ ۹۵/۳/۲۴ شورای دانشگاه

این برنامه براساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیأت ممیزه، توسط اعضای هیأت علمی دانشکده علوم ریاضی، گروه ریاضی محض بازنگری و در جلسه شورای دانشگاه مورخ ۹۵/۳/۲۴ به تصویب رسیده است.

مصوبه شورای دانشگاه تربیت مدرس درخصوص برنامه درسی

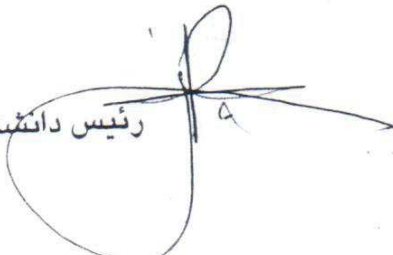
رشته : ریاضی محض

مقطع: دکتری

برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری «ریاضی محض» که توسط اعضای هیأت علمی گروه ریاضی محض بازنگری شده است، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
هرگونه تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آن که به تصویب شورای دانشگاه برسد.

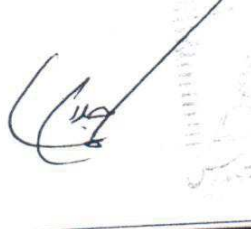
رای صادره جلسه مورخ ۹۵/۳/۲۴ شورای دانشگاه در مورد برنامه درسی بازنگری شده رشته ریاضی محض در دوره دکتری صحیح است. به واحد ذی ربط ابلاغ شود.

رئیس دانشگاه



این برنامه آموزشی در جلسه مورخ شورای برنامه ریزی آموزش عالی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری به تصویب رسیده و مورد تأیید می باشد.

دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی



مقدمه

با توجه به جایگاه ریاضیات در سایر علوم و اهمیت آموزش برای پژوهش و با توجه به گذر زمان و افزایش زمینه های متفاوت در رشته ریاضی محض، به منظور کیفی سازی آموزش، بازنگری درس های ریاضی ضروری به نظر می رسد. گروه ریاضی محض دانشکده علوم ریاضی از دو سال پیش تا کنون به عنوان یک گروه پیشرو در بین دانشگاه های کشور با بهره برداری از تجربیات سایر دانشگاه های برتر ایران (از جمله صنعتی شریف، تهران، صنعتی - امیرکبیر و ...) و چندین دانشگاه برتر دنیا (از جمله: برکلی، هاروارد، پرینستون و ...) و نیز مشورت با متخصصان داخلی در جهت ارتقا کیفیت آموزش عالی و در نتیجه پژوهش با کیفیت که میوه و ثمره آموزش می باشد، بازنگری درس ها را مورد بررسی قرار داده است.

رشته ریاضی محض از ابتدا در دانشگاه تربیت مدرس با سه زمینه اصلی آنالیز، جبر و هندسه شروع به پذیرش دانشجو در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری کرده است که در حال حاضر دانشجویان دکتری و کارشناسی ارشد در این گروه در زمینه های مختلف شامل آنالیز، ابرساختارهای جبری، جبر ناجابجایی، سیستم های دینامیکی، هندسه، هندسه جبری، نظریه گروه ها و منطق مشغول به تحصیل هستند و لذا این بازنگری به تفکیک زمینه ها و با کمک گرفتن از متخصصان آن زمینه که به تایید آنها نیز رسیده، انجام شده است. البته از آنجا که بین زمینه های مختلف ریاضی (با توجه به ماهیت رشته ریاضی) درس های مشترک وجود دارد لذا درس های بازنگری شده مشترک فقط یکبار در یک زمینه آمده است. همچنین کلیه دانشجویان کارشناسی ارشد می توانند با موافقت استاد راهنما (مدیر گروه) درس دوره دکتری را به عنوان درس اختیاری بگذرانند. همچنین کلیه دانشجویان دکتری ریاضی محض در صورت نگذراندن درس های کارشناسی ارشد، به تشخیص استاد راهنما (مدیر گروه)، می توانند درس اختیاری دوره کارشناسی ارشد را اخذ نمایند. ضمن تشکر فراوان از همه همکاران و اعضای محترم هیأت علمی که قبول زحمت فرمودند و گروه را در این امر یاری نمودند از دیگر عزیزان تقاضا می نمایم که اگر نقطه نظری نسبت به این برنامه دارند ما را از پیشنهادات ارزنده خود محروم ننمایند.

لازم به ذکر است که موضوع بازنگری برنامه درسی و سرفصل درس های گرایش های مرتبط با گروه ریاضی محض در نشست های شورای گروه ریاضی محض در تاریخ های (۹۱/۳/۲۲، ۹۱/۱۱/۲۳، ۹۲/۹/۱۲، ۹۳/۲/۲۰،

۹۳/۶/۱۸ و ۹۳/۸/۲۷) بررسی شد و در نهایت در جلسه مورخ ۹۳/۹/۱۱ شورای دانشکده به تصویب نهایی رسید.

A large, stylized handwritten signature in black ink is written over a faint circular stamp. The signature is fluid and cursive, extending across the bottom left of the page. The stamp is mostly illegible due to the ink overlay.

فصل اول

تعریف، هدف

دوره دکتری ریاضی محض بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در رشته ریاضی می باشد که به اعطای مدرک دکتری ریاضی محض منتهی می شود و مجموعه ای هماهنگ از فعالیت های آموزشی و پژوهشی را در بر می گیرد. از اهداف مهم این دوره علاوه بر تربیت علمای ریاضی جهت تأمین اعضای هیأت علمی دانشگاه ها، تربیت افرادی است که بر روش های پیشرفته پژوهش احاطه کامل یافته با تسلطی که بر یک یا چند موضوع ریاضی پیدا می کنند قادر به درک مشکلات علمی جامعه باشند و با تهیه مدل های ریاضی مناسب به حل آنها بپردازند. نوآوری و گسترش مرزهای دانش ریاضی در این دوره از اهمیت خاصی برخوردار بوده که از وظایف اصلی دانش آموختگان این دوره می باشد.

ضرورت و اهمیت برنامه

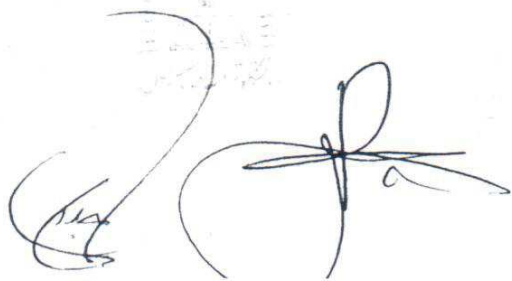
با توجه به رشد علوم پایه، فنی مهندسی و دیگر شاخه های علم در پیشرفت همه کشورها از جمله ایران و نیز کاربرد بنیادی ریاضی در همه این رشته ها، پرورش متخصصان ریاضی که پاسخگوی نیازهای ریاضی روز کشور در زمینه های مختلف علمی و صنعتی باشند ضروری و از اهمیت حیاتی برخوردار است. دوره دکتری ریاضی محض

طول دوره و شکل نظام

دوره دکتری رشته ریاضی محض شامل دو مرحله آموزشی و پژوهشی می باشد. نحوه شروع و خاتمه هر مرحله و حداقل و حداکثر دوره مطابق آئین نامه های دانشگاه تربیت مدرس می باشد. این دوره به صورت سیستم ترمی (نیمسال) شامل ۱۶ واحد آموزشی و ۲۰ واحد پژوهشی (رساله) برگزار می شود. طول دوره دکتری حداقل سه سال و نیم و حداکثر با شرایطی خاص ۶ سال می باشد.

تعداد و نوع واحدهای درسی

دوره دکتری رشته ریاضی محض دارای درس های جبرانی، الزامی و پایه نمی باشد و کلیه درس های آن اختیاری است که دانشجویان براساس تشخیص و صلاحدید استاد راهنما یا گروه ۱۶ واحد درسی را می گذرانند. دانشجویانی که درس های مرحله آموزشی را با موفقیت گذرانده باشند لازم است در آزمون جامع در نیمسال سوم مطابق مقررات دانشگاه تربیت مدرس و دانشکده علوم ریاضی شرکت کنند. همچنین مرحله پژوهشی دانشجویان در واقع از نیمسال سوم با تصویب پروپوزال رساله دکتری به ارزش ۲۰ واحد آغاز می شود.



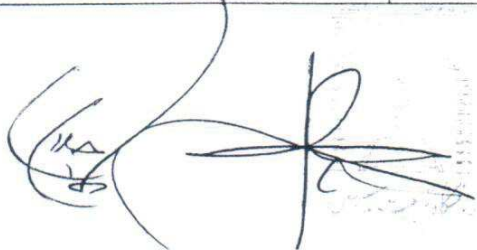
جدول دروس رشته ریاضی محض در دوره دکتری

نام درس	نوع درس	تعداد واحد	ساعت	پیشنیاز
۱ جبرهای تابعی	نظری	۴	۶۴	جبرهای باناخ یا آنالیز تابعی ۱
۲ جبرهای باناخ	نظری	۴	۶۴	آنالیز تابعی ۱ یا آنالیز حقیقی ۲
۳ آنالیز هارمونیک ۱	نظری	۴	۶۴	آنالیز حقیقی ۱
۴ آنالیز هارمونیک ۲	نظری	۴	۶۴	آنالیز هارمونیک ۱
۵ آنالیز تابعی ۲	نظری	۴	۶۴	آنالیز تابعی ۱ یا آنالیز حقیقی ۲
۶ جبرهای C^* و فون-نویمان	نظری	۴	۶۴	نظریه عملگرها ۱
۷ مباحثی در آنالیز تابعی	نظری	۴	۶۴	آنالیز تابعی
۸ نظریه عملگرها ۲	نظری	۴	۶۴	نظریه عملگرها ۱
۹ مباحثی در نظریه عملگرها	نظری	۴	۶۴	نظریه عملگرها ۱
۱۰ جبرهای لپیشیتس	نظری	۴	۶۴	جبرهای تابعی (یا جبرهای باناخ) ۱
۱۱ فضاهای عملگری	نظری	۴	۶۴	C- جبرها و جبرهای باناخ
۱۲ میانگین پذیری	نظری	۴	۶۴	آنالیز تابعی، آنالیز هارمونیک ۱ یا اجازه گروه
۱۳ نظریه اتوماتا و زبان پیشرفته	نظری	۴	۶۴	-
۱۴ نظریه جبری ابرساختارها	نظری	۴	۶۴	جبر پیشرفته
۱۵ جبرهای مرتب شده	نظری	۴	۶۴	-
۱۶ جبر نا جابه جایی (۱)	نظری	۴	۶۴	نظریه حلقه و مدول
۱۷ حلقه های نوتری ۱	نظری	۴	۶۴	جبر پیشرفته، جبرناجابه جایی ۱
۱۸ حلقه های نوتری ۲	نظری	۴	۶۴	حلقه های نوتری ۱
۱۹ حلقه های گروهی	نظری	۴	۶۴	جبر ۲ و جبر پیشرفته
۲۰ مباحثی در نظریه حلقه ها	نظری	۴	۶۴	جبر پیشرفته، جبرناجابه جایی ۱
۲۱ جبر نا جابه جایی (۲)	نظری	۴	۶۴	جبر نا جابه جایی (۱)
۲۲ نظریه آشوب	نظری	۴	۶۴	-
۲۳ نظریه انشعاب	نظری	۴	۶۴	-
۲۴ مباحثی در دستگاههای دینامیکی	نظری	۴	۶۴	-
۲۵ مباحثی در دستگاههای دینامیکی تصادفی	نظری	۴	۶۴	-
۲۶ دستگاههای دینامیکی مشتق پذیر ۱	نظری	۴	۶۴	-
۲۷ دستگاههای دینامیکی مشتق پذیر ۲	نظری	۴	۶۴	دستگاههای دینامیکی مشتق پذیر ۱
۲۸ نظریه مقدماتی ارگودیک	نظری	۴	۶۴	آنالیز حقیقی ۱
۲۹ نظریه ارگودیک هموار	نظری	۴	۶۴	نظریه مقدماتی ارگودیک با اجازه گروه

28. Elementary Ergodic Theory
29. Smooth Ergodic Theory

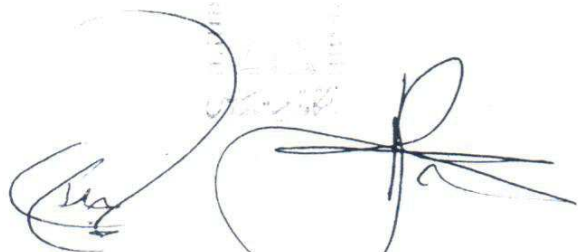
پیشنیاز	ساعت	تعداد واحد	نوع درس	نام درس	ردیف
هندسه منیقلد ۱	۶۴	۴	نظری	کوهومولوژی درام منیقلدها و کلاف‌های برداری	۳۰
کوهومولوژی درام منیقلدها و کلاف‌های برداری	۶۴	۴	نظری	کلاف‌های اصلی و کلاس‌های مشخصه	۳۱
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	کوهومولوژی کلاف‌های اصلی و فضاها و همگن	۳۲
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	گروه‌های توپولوژیک	۳۳
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	هندسه دیفرانسیل	۳۴
کوهومولوژی درام منیقلدها و کلاف‌های برداری	۶۴	۴	نظری	واریته‌های جبری و رویه‌های ریمانی	۳۵
هندسه منیقلد ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه مورس	۳۶
هندسه منیقلد ۱	۶۴	۴	نظری	گروه‌های لی و نظریه نمایش	۳۷
هندسه منیقلد ۱	۶۴	۴	نظری	هندسه مختلط	۳۸
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	نظریه پیمانه‌ای	۳۹
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	مباحثی بر ۲- منیقلدها	۴۰
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	مباحثی بر ۴- منیقلدها	۴۱
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	هندسه هم‌تافته	۴۱
هندسه منیقلد ۲	۶۴	۴	نظری	مباحث ویژه	۴۲
-	۶۴	۴	نظری	خمهای بیضوی ۱	۴۳
-	۶۴	۴	نظری	خمهای بیضوی ۲	۴۴
-	۶۴	۴	نظری	مباحثی در خمهای بیضوی	۴۵
-	۶۴	۴	نظری	فرمهای مدولار	۴۶
-	۶۴	۴	نظری	مباحثی در نظریه جبری اعداد	۴۷
-	۶۴	۴	نظری	نظریه میدان‌های رده‌ای	۴۸
جبر پیشرفته	۶۴	۴	نظری	نظریه نمایش گروه‌ها	۴۹
جبر پیشرفته	۶۴	۴	نظری	گروه‌های جایگشتی	۵۰
جبر پیشرفته	۶۴	۴	نظری	گروه‌های خطی	۵۱
منطق ریاضی ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه بازگشت	۵۲
منطق ریاضی ۱ و نظریه مدل ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه منطقی اعداد	۵۳
نظریه مدل ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه مدل ۲	۵۴
منطق ریاضی ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه برهان	۵۵
آنالیز نگاشتی (کاربردی)	۶۴	۴	نظری	نیم گروه‌های خطی ۱	۵۶
نیم گروه‌های خطی ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه نیم گروه‌های خطی ۲ و کاربردهای آن	۵۷
جبر ۲ و جبر خطی ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه کد و رمز	۵۸

پیشنیاز	ساعت	تعداد واحد	نوع درس	نام درس	
جبر جابجایی ۱، هندسه جبری ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه باقه‌ها و طرح‌ها	۵۹
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه توزیع	۶۰
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه احتمال ۱	۶۱
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	نظریه احتمال ۲	۶۲
معادله های دیفرانسیل جزئی	۶۴	۴	نظری	معادله های دیفرانسیل جزئی سهموی	۶۳
معادله های دیفرانسیل جزئی ۲، آنالیز مختلط	۶۴	۴	نظری	معادله های انتگرال معمولی و تکین	۶۴
معادله های انتگرال، نظریه معادله های با مشتق های جزئی ۴	۶۴	۴	نظری	مساله های مقدار مرزی	۶۵
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	مباحثی در نظریه اندازه	۶۶
تارهای اصلی و کلاس‌های مشخصه	۶۴	۴	نظری	همانستگی تارهای اصلی و فضاها	۶۷
توپولوژی	۶۴	۴	نظری	گروه‌های توپولوژیک	۶۸
طرح‌های بلوکی ۲	۶۴	۴	نظری	گروه‌ها و طرح‌های بلوکی	۶۹
همانستگی درام و خمینه‌ها و تارهای برداری	۶۴	۴	نظری	تارهای اصلی و کلاس‌های مشخصه	۷۰
آنالیز مختلط	۶۴	۴	نظری	فضاهای هاردی H^p	۷۱
آنالیز نگاشت های چند متغیره مختلط	۶۴	۴	نظری	فضاهای تحلیلی مختلط	۷۲
آنالیز حقیقی ۱ و اجازه گروه	۶۴	۴	نظری	فرایندهای تصادفی پیشرفته ۱	۷۳
آنالیز نگاشتی و نظریه عملگرها	۶۴	۴	نظری	عملگر نیم‌نرمال	۷۴
نظریه عملگرها	۶۴	۴	نظری	عملگر زیرنرمال	۷۵
طرح های بلوکی ۱	۶۴	۴	نظری	طرح‌های بلوکی ۲	۷۶
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	شبه گروه‌های توپولوژیک	۷۷
چندگونا‌های جبری، رویه‌های ریمانی	۶۴	۴	نظری	رویه‌های جبری -مانده‌ها	۷۸
فضاهای مختلط، جبر جابجایی ۱، جبر همولوژیک، نظریه باقه‌ها	۶۴	۴	نظری	روش‌های جبری در آنالیز همه‌جایی فضاهای تحلیلی	۷۹
معادله های دیفرانسیل جزئی ۱ یا اجازه گروه ریاضی	۶۴	۴	نظری	روش‌های تغییرات در آنالیز	۸۰
آنالیز نگاشتهای چند متغیره مختلط	۶۴	۴	نظری	روش‌های انتگرال در نگاشت‌های مختلط	۸۱
آنالیز مختلط	۶۴	۴	نظری	رفتار مرزی نگاشتهای مختلط چند متغیره	۸۲
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	حساب وردشی و بهینه سازی ۱	۸۳
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	حساب وردشی و بهینه سازی ۲	۸۴
آنالیز مختلط و آنالیز نگاشتی	۶۴	۴	نظری	نگاشتهای تحلیلی کراندار	۸۵
نظریه معادله های با مشتق های جزئی ۲	۶۴	۴	نظری	نگاشتهای تحلیلی گسترش یافته	۸۶
آنالیز نگاشتهای چند متغیره مختلط	۶۴	۴	نظری	نگاشتهای تام	۸۷
آنالیز حقیقی ۱	۶۴	۴	نظری	آنالیز ناخطی و کاربرد آن	۸۸



89. Entire Functions
90. Nonlinear Analysis and its Applications

نام درس	نوع درس	تعداد واحد	ساعت	پیشنیاز
۹۹ آنالیز روی گروه لی و فضاهاى همگن	نظری	۴	۶۴	آنالیز حقیقی ۲، گروه لی و جبر لی، آنالیز هامونیک
۹۰ آنالیز ترکیبی ۱	نظری	۴	۶۴	جبر ۲ و جبر خطی ۱
۹۱ آنالیز ترکیبی ۲	نظری	۴	۶۴	آنالیز ترکیبی ۱
۹۲ آنالیز نگاشتی هندسی و کاربرد آن	نظری	۴	۶۴	آنالیز حقیقی ۱
۹۳ آنالیز نگاشتی ناخطی	نظری	۴	۶۴	آنالیز نگاشتی (کاربردی)
۹۴ هندسه مختلط	نظری	۴	۶۴	-
۹۵ آنالیز موجی ۱	نظری	۴	۶۴	آنالیز حقیقی ۱
۹۶ نظریه بازی (۱)	نظری	۴	۶۴	-
۹۷ نظریه بازی ۲	نظری	۴	۶۴	نظریه بازی (۱)
۹۸ نظریه اوتاماتای فازى پیشرفته	نظری	۴	۶۴	-
۹۹ مباحثی در نظریه محاسباتی گروهها	نظری	۴	۶۴	گروههای منتهای، مباحثی در نظریه ترکیباتی گروهها
۱۰۰ نظریه حلقه های ناجابجایی (۱)	نظری	۴	۶۴	نظریه حلقه و مدول
۱۰۱ نظریه حلقه های ناجابجایی (۲)	نظری	۴	۶۴	نظریه حلقه های ناجابجایی (۱)



جدول ترم بندی دروس دوره دکتری ریاضی محض

نیمسال اول

ردیف	نام درس	نوع درس	تعداد واحد	ساعت	مدرس
۱	درس اختیاری ۱	اختیاری	۴	۶۴	اساتید گروه
۲	درس اختیاری ۲	اختیاری	۴	۶۴	اساتید گروه

از جدول درس های اختیاری فوق با توجه به زمینه های تحقیقاتی دانشجو مشخص می شود .

نیمسال دوم

ردیف	نام درس	نوع درس	تعداد واحد	ساعت	مدرس
۱	درس اختیاری ۳	اختیاری	۴	۶۴	اساتید گروه
۲	درس اختیاری ۴	اختیاری	۴	۶۴	اساتید گروه

از جدول درس های اختیاری فوق با توجه به زمینه های تحقیقاتی دانشجو مشخص می شود .

نیمسال سوم	تعداد واحد
رساله	۲۰

