

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل تحصیل اول ۱۴۰۳-۱۴۰۴

دانشکده	ریاضی	گروه	ریاضی کاربردی
گرایش های	آنالیز عددی و بهینه سازی	مقطع	ارشد
نام درس	آنالیز عددی پیشرفته	نوع درس	پایه ☒ نظری ☒ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
تعداد واحد	۳	نام استاد	سید محمد حسینی
دروس پیش نیاز		تلفن دفتر کار	۳۴۵۴
دروس هم نیاز		پست الکترونیک	Hossei_m@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

۱. آشنایی با مفاهیم کلی آنالیز عددی پیشرفته از جمله:

- تجزیه و تحلیل انواع خطاها در اعمال روشهای محاسباتی، تقریب توابع به کمک انواع روشهای درونیابی، آنالیز خطای آنها و بحث همگرایی، حل عددی انتگرالهای معین با تعدادی از روشهای اساسی و آنالیز خطا
۲. اجرای بعضی از مفاهیم به منظور افزایش مهارت همراه با دیدن چالشها

چون درس ۳ واحد می باشد، ۳۲ جلسه ۷۵ دقیقه ای تشکیل خواهد شد (برای رفع اشکال یا جلساتی که کوییز گرفته می شود حدود ۱۰ تا ۱۵ دقیقه اضافه می شود)

✓ رئوس مطالب و برنامه ارائه در کلاس: (در صورتی که واحد عملی یا نظری-عملی بود، نوع آموزش در توضیحات بیان شود)

شماره جلسه	موضوع جلسه درس	توضیحات
جلسه اول	خطا در محاسبات ماشینی	نمایش اعداد در ماشین، ارقام با معنی
جلسه دوم	//	خطاهای گرد کردن و حساب ممیز سیار، اپسیلون ماشین تعیین دقت، حذف ارقام با معنی و اثر مخرب آن در محاسبات بعدی
جلسه سوم	//	چهار عملیات اصلی محاسبات در کامپیوتری، انتشار خطا در الگوریتم ها، مثال های محاسبه و آنالیز انتشار خطای پیشرو
جلسه چهارم	//	عدد حالت مساله و الگوریتم. الگوریتم و مساله خوش حالت و بد حالت.
جلسه پنجم	//	خطای ذاتی مساله یا الگوریتم و بیان مفاهیم آن و الگوریتم هایی از نظر عددی قابل انطباق هستند. پایداری عددی
جلسه ششم	درونیابی	درونیابی با پایه های چند جمله، درونیابی لاگرانژ، درونیابی نویل
جلسه هفتم	//	درونیاب نیوتون

تفاضلات تقسیم شده ، بررسی چند قضیه مربوطه ، تعیین ضرایب با جداول مربوطه و اثبات فرمول های آن		
اشاره به پدیده گیبس و قضیه همگرایی با شرایط لازم	آنالیز خطای درونیاب چند جمله ای	جلسه هشتم
تفاضلات تقسیم شده تعمیم یافته ، قضیه همگرایی	درونیاب هرمیت و مطالب مربوط به ساخت و آنالیز خطای آن	جلسه نهم
درونیاب قطعه ای معمولی و هرمیت و آنالیز خطا	درونیاب قطعه ای چند جمله ای	جلسه دهم
مساله حل پذیری و مجموعه نقاط قابل دسترس	درونیاب گویا و حل پذیری آن و روش های ساخت آن	جلسه یازدهم
تفاضلات معکوس و قضیه های مربوطه	تشریح الگوریتم های تولید جواب درونیاب گویا حل پذیر	جلسه دوازدهم
بررسی دو فرم خاص به مدل سری فوریه های قطع شده و بررسی حل پذیری آن	درونیاب مثلثاتی	جلسه سیزدهم
	اگر وقت باشد نگاه گذرا به الگوریتم استاندارد تبدیل فوریه سریع خواهیم داشت	جلسه چهاردهم
اسپلاین درونیاب، مراحل ساخت و اسپلاین مکعبی درونیاب	تعریف اسپلاین	جلسه پانزدهم و شانزدهم
اثبات چند قضیه و قضیه همگرایی مربوط به خواص اسپلاین درونیاب توابع		جلسه هفدهم و هجدهم
خواص B-اسپلاین ها ، فضای $S_{\Delta,k}$ از توابع اسپلاین درجه k متناظر به ازای Δ ، پایه های B-اسپلاین ، معرفی قضیه $curry \& schenbery$	B-اسپلاین	جلسه نوزدهم و بیستم
محاسبه B-اسپلاین و قضیه های مربوط	//	جلسه بیست و یکم
مفاهیم کلی و هدف آن ، فرمول های انتگرال عددی نیوتون-کاتس، ساخت و فرمول خطا	انتگرال عددی	جلسه بیست و دو
قضیه نمایش خطای پئانو ، بررسی و اثبات قضیه ، هسته پئانو ، چگونگی محاسبه آن	//	جلسه بیست و سه
فرمول جمع اویلر مک لورن نگاه اجمالی و بیان هدف آن	//	جلسه بیست و چهار
انتگرال گیری با برونیابی مفهوم موضوع با توجه به تعریف تحلیلی آن روش و چگونگی ساخت آن	//	جلسه بیست و پنج

روش رامبرگ روش Bulirsch حالت های خاص و بسیار معروف و دلیل توجه به آن دو کلاس از روش		
بیان بسط مجانبی و بحث برونمایی به طور کلی، محاسبه خطای k امین برونمایی ، بیان قضیه مربوطه	ادامه مبحث انتگرال عددی	جلسه بیست و شش
انتگرال عددی گاوسی ، بیان مفاهیم و مکانیزم ساخت	//	جلسه بیست و هفت
قضیه مربوطه به چند جمله ای های متعامد (به طور کلی) ، اثبات مثبت بودن ضرایب روش (وزن های روش) ، بهینه بودن این نوع روش	//	جلسه بیست و هشت
چند قضیه مربوط به چگونگی تعیین نقاط گره ای در این انتگرالها	//	جلسه بیست و نه
• بیان سایر مطالب در خصوص انتگرال های خاص	//	جلسات سی و یک و سی و دو

✓ روش ارزشیابی:

✓ تمرین ، کوئیز و برنامه نویسی در طول ترم

✓ امتحان میان ترم با هماهنگی دانشجویان

✓ امتحان پایان ترم.

✓ منابع :

Bulirsch & Stoer , Int. Numerical Analysis, 3rd Edition. Springer

Kendall E Atkinson, An introduction to numerical analysis, 2nd Edition .