

طرح درس جهت ارائه در نیمسال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

دانشکده	علوم پایه	گروه	ماده چگال
گرایش		مقطع	
نام درس	فیزیک محاسباتی	نوع درس	پایه ☒ نظری ☐ تخصصی ☐ عملی ☐ اختیاری ☐ نظری-عملی ☒
تعداد واحد	۲	نام استاد	ملیحه قدرت
دروس پیش نیاز	-	تلفن دفتر کار	۸۲۸۸۴۷۸۶
دروس هم نیاز	-	پست الکترونیک	m.ghodrat@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

این دوره، تکنیک‌های محاسباتی اساسی مورد استفاده در حل مسائل فیزیک را معرفی می‌کند. موضوعات مورد بررسی شامل معادلات دیفرانسیل معمولی، فرایندهای تصادفی و الگوریتم‌های مونته کارلو می‌باشد. تاکید بر درک نظری و اجرای عملی این تکنیک‌ها خواهد بود.

۱. معادلات دیفرانسیل معمولی
۲. فرایندهای تصادفی
۳. الگوریتم‌های مونته کارلو
۴. انجام تمرین‌های کاربردی
۵. انجام پروژه نهایی و ارائه شفاهی

✓ رئیس 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	معادلات دیفرانسیل معمولی (ODE)	
جلسه دوم	-مقدمه‌ای درباره ODE ها	
جلسه سوم	-روش اویلر	
جلسه چهارم	-روشهای اویلر تعمیم یافته (اویلر- کرامر و اویلر-ریچاردسون)	
جلسه پنجم	-روش ورلت -روش‌های Runge-Kutta - انجام تمرین‌های کاربردی (سقوط آزاد، نوسانگر ساده، نوسانگر میرا، حرکت سیارات) - کدنویسی همراه با کارگاه عملی	
جلسه ششم	فرایندهای تصادفی	
جلسه هفتم	-مفاهیم اساسی تئوری احتمال	
جلسه هشتم	-متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته	
جلسه نهم	-ولگشت تصادفی (Random walk) - ولگشت تصادفی، حرکت براونی و مساله پخش - مدل‌های ولگشت تعمیم یافته	

	- انجام تمرین های کاربردی (مساله انتشار، ولگشت یک بعدی، ولگشت دو و سه بعدی، ولگشت تعمیم یافته) - کدنویسی همراه با کارگاه عملی	
	الگوریتم های مونته کارلو - معرفی روش های مونته کارلو - تولید اعداد تصادفی - الگوریتم متروپلیس - آنسامبل های میکروکانونی و کانونی - معرفی مدل آیزینگ - انجام تمرین های کاربردی (محاسبه انتگرال به روش مونته کارلو، شبیه سازی مدل آیزینگ) - کدنویسی همراه با کارگاه عملی	جلسه دهم جلسه یازدهم جلسه دوازدهم جلسه سیزدهم
	معرفی و آموزش نرم افزار LaTeX	جلسه چهاردهم
	ارائه پروژه های درس بصورت شفاهی	جلسه پانزدهم
		جلسه شانزدهم

✓ روش ارزشیابی:

- ✓ تمرین های هفتگی بصورت کدنویسی و شرکت در کارگاه
- ✓ مشارکت در بحث ها و فعالیت های کلاسی
- ✓ پروژه نهایی
- ✓ امتحان پایان ترم

✓ منابع :

1. - Textbook: "Introduction to Computer Simulation Methods" by Harvey Gould, Jan Tobochnik, and Wolfgang Christian
۲. یادداشت های درسی و مطالب تکمیلی ارائه شده توسط استاد
۳. محیط برنامه نویسی: پایتون با کتابخانه هایی مانند NumPy ، SciPy و Matplotlib
۴. یادداشت های نرم افزار LaTeX