

طرح درس روشهای عددی در ریاضی مالی نیمسال دوم سال تحصیلی ۰۳-۰۲
دانشکده: ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر گروه آموزشی: ریاضی مقطع و رشته‌ی تحصیلی: کارشناسی ارشد ریاضی مالی

نام درس: روشهای عددی در ریاضی مالی تعداد واحد: ۳ نوع واحد: تئوری پیش نیاز: نظریه اندازه و احتمال
زمان برگزاری کلاس: شنبه ۱۷-۱۵ و یکشنبه ۱۶-۱۵
تعداد دانشجویان: ۵ دانشجو مسئول درس: دمیچری مکان برگزاری: دانشکده ریاضی

اهداف کلی درس:

آشنایی با روشهای عددی مورد نیاز جهت حل مسائل مالی بخصوص در قیمت گذاری ابزارهای مشتقه مالی
سرفصل درس:

مروری بر مفاهیم آنالیز عددی: بررسی انواع خطا در حل مسائل، پخش خطا، عدد حالت، پایداری و مرتبه همگرایی
مروری بر روشهای عددی درونیابی، آنتگرال گیری عددی، حل دستگاههای خطی و غیر خطی:
معرفی و دسته بندی معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی: معرفی معادلات با مشتقات جزئی و دسته بندی این معادلات بر حسب معادلات
سه‌موی، بیضوی، هذلولوی.

معرفی معادله بلک-شولز و مرتون: مروری بر معادله بلک-شولز و تاریخچه ای از این معادله و کاربرد آن در قیمت گذاری اختیار معامله
تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما: چگونگی تبدیل معادله بلک-شولز به معادله گرما به کمک تغییر متغیر و بررسی خواص تحلیلی معادله
گرما و استفاده از این خواص برای یافتن جواب معادله گرما

معرفی روش تفاضلات متناهی برای حل معادلات با مشتقات جزئی: معرفی روش تفاضلات متناهی بعنوان یک روش عددی در حل مسائل
مربوط به معادله بلک-شولز و چگونگی پیاده سازی روش، بررسی مفاهیم سازگاری، پایداری و همگرایی طرح های تفاضلات متناهی
معرفی روشهای قیمت گذاری اختیار معامله آمریکایی: فرمول بندی تغییراتی و مرز آزاد مسائل
معرفی سایر روشهای عددی: معرفی سایر روشهای عددی در حل مسائل مالی از جمله روش عناصر متناهی، روشهای بدون شبکه و ...
معرفی روش درخت دو جمله ای و سه جمله ای برای قیمت گذاری اختیار معامله:
معرفی روشهای شبیه سازی: معرفی روش مونت کارلو و کاربرد آن در قیمت گذاری مشتقات مالی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر و کار کلاسی	میان ترم	پایان ترم	پروژه
۱۵ درصد	۲۵ درصد	۴۵ درصد	۱۵ درصد

منابع درس:

1. P. Brandimarte, Numerical Methods in Finance and Economic, A MATLAB-Based Introduction, John Wiley & Sons, 2nd edition, 2006.
2. D.J. Duffy, Finite Differences Method in Financial Engineering, A Partial Differential Equation Approach, Wiley & Sons, 2013.

جدول زمان بندی ارائه‌ی مطالب

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱ تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۱۴
	مروری بر آنالیز خطا، عدد حالت، مفهوم پایداری، و مرتبه همگرایی	مروری بر مفاهیم مقدماتی	شنبه ۱۷-۱۵
	مروری بر مفهوم پایداری، و مرتبه همگرایی	مروری بر مفاهیم مقدماتی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۲ تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۲۱
	مروری بر روشهای درونیایی، انتگرال گیری عددی	مروری بر مفاهیم مقدماتی	شنبه ۱۷-۱۵
		تعطیل رسمی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۳ تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۲۸
	معرفی معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی، انواع معادلات، دسته بندی معادلات مرتبه اول و دوم	معرفی معادلات با مشتقات جزئی	شنبه ۱۷-۱۵
	برخی روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات	معادلات با مشتقات جزئی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۴ تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۰۵
	ادامه روشهای تحلیلی در حل مسائل معادلات با مشتقات جزئی	معادلات با مشتقات جزئی	شنبه ۱۷-۱۵
		تعطیل رسمی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۵ تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۲
	مروری بر مفاهیم مقدماتی حسابان کسری	مقدمه ای بر حسابان تصادفی	شنبه ۱۷-۱۵
	تاریخچه ای از معادله بلک شولز و مدل سازی ریاضی معادله	معرفی معادله بلک شولز	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۶ تاریخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۹
	بررسی ساختار ریاضی معادله و پارامترهای دخیل در معادله	معادله بلک شولز	شنبه ۱۷-۱۵
	استفاده از تغییر متغیر های مناسب جهت ساده سازی معادله بلک شولز	تبدیل معادله بلک شولز به معادله گرما	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۷ تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۱۱
		تعطیل رسمی	شنبه ۱۷-۱۵
		تعطیل رسمی	یکشنبه ۱۸-۱۷

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۸ تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۱۸
	یافتن جواب معادله گرما به کمک تبدیل فوریه	بررسی معادله گرما	شنبه ۱۷-۱۵
	بررسی تابع گرین معادله گرما و خواص آن	خواص معادله گرما	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۹ تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۲۵
	چگونگی یافتن جواب معادله بلک شولز به کمک معادله گرما	یافتن جواب معادله بلک شولز	شنبه ۱۷-۱۵
	بررسی یک مثال عددی	یافتن جواب معادله بلک شولز	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۰ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۰۱
	معرفی بسط تیلور توابع یک متغیره و دومتغیره و ساختن تقریب عددی برای مشتقات مراتب مختلف	معرفی روش تفاضلات متناهی	شنبه ۱۷-۱۵
	چگونگی گسسته سازی یک مساله به کمک روش تفاضلات متناهی	معرفی روش تفاضلات متناهی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۱ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۰۸
	معرفی طرح های صریح، ضمنی و کرانک نیکلسون	روش تفاضلات متناهی	شنبه ۱۷-۱۵
	پیاده سازی طرح های عددی در حل مسائل مختلف و چگونگی حل مسائل	روش تفاضلات متناهی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۲ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۱۵
		تعطیل رسمی	شنبه ۱۷-۱۵
	بررسی مفهوم سازگاری و پایداری از دیدگاه ماتریسی و ون نیومن و قضیه لکس	روش تفاضلات متناهی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۳ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۲۲
	بررسی چند مثال عددی به کمک روش تفاضلات متناهی	روش تفاضلات متناهی	شنبه ۱۷-۱۵
	روش قیمت گذاری آمریکایی و رابطه آن با مسائل مرز آزاد	معرفی مسائل با مرز آزاد	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۴ تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۲۹
	روشهای طیفی و روش عناصر متناهی و روشهای بدون شبکه	معرفی سایر روشهای عددی	شنبه ۱۷-۱۵
	بررسی روشها	معرفی سایر روشهای عددی	یکشنبه ۱۸-۱۷
توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۵ تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۰۵
	روش درخت دو جمله ای و سه جمله ای و خواص آن	معرفی روش درخت دو جمله ای و سه جمله ای	شنبه ۱۷-۱۵
	معرفی روش مونت کارلو	معرفی روش شبیه سازی	یکشنبه ۱۸-۱۷

توضیحات	رئوس مطالب	موضوع درس	هفته ۱۶ تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۱۲
	سایر روشهای شبیه سازی	معرفی روش شبیه سازی	شنبه ۱۵-۱۷
	مرور کلی بر مفاهیم مهم و برخی موضوعات دیگر مرتبط با درس روشهای عددی	مروری بر مطالب	یکشنبه ۱۷-۱۸