



## طرح درس

مشخصات کلی درس			
عنوان درس:	خواص مغناطیسی جامدات	گروه آموزشی ارائه دهنده:	فیزیک
نام مدرس:	علی آفتابی	نوع درس:	تخصصی - اختیاری
مقطع:	کارشناسی ارشد	نیم سال ارائه درس:	نیم سال اول ۱۴۰۰-۱۴۰۱
تعداد واحد:	۳ واحد (نظری)	جلسات هفتگی:	یکشنبه (هفته های فرد) (۲۰-۱۸)، سه شنبه (۱۸-۱۶)،

چارچوب درس	
پیش نیازها	ندارد.
هم نیازها	ندارد.
روش آموزش	سخنرانی ■ پرسش و پاسخ ■ حل تمرین ■ نرم افزار و آزمایشگاه مجازی □
منابع درس	<p>1. Introduction to magnetic materials (2<sup>nd</sup> edition) B. D. Cullity, C. D. Graham</p> <p>2. Solid state physics Neil w. Ashcroft, N. David Mermin</p>

اهداف درس	
اهداف کلی	آشنایی با ویژگی های مغناطیسی جامدات.
توصیف درس	در این درس دانشجویان با مفاهیم اساسی مغناطیس، انواع مواد مغناطیسی، خواص میکروسکوپی و ماکروسکوپی این مواد، برهم کنش های آنها، ناهمسانگردی های مغناطیسی و خواص استاتیکی و دینامیکی مغناطش آشنا می شوند.

آدرس های الکترونیکی لازم	
آدرس آزمایش های مجازی	
آدرس پست الکترونیکی استاد	<a href="mailto:a.aftabi@uok.ac.ir">a.aftabi@uok.ac.ir</a>

## ارزشیابی

پروژه	فعالیت‌های طول دوره	ارزشیابی عملی	ارزشیابی نظری
	حل تمرین ۶ حضور و غیاب و فعالیت کلاسی ۲		آزمون میان ترم ۶ آزمون پایان ترم ۶

## زمان بندی هفتگی

تکالیف محوله	شماره فصل مربوطه	سرفصل جلسه	شماره جلسه	شماره هفته
		آشنایی با اهداف و سرفصل‌های درس، نحوه ارزیابی و بارم‌بندی	۱	۱
	فصل ۱	تعاریف و یکاهای مغناطیسی، سیستم یکاهای cgs-emu، سیستم یکاهای SI، منحنی‌های مغناطش و حلقه‌های پسماند	۲	
حل تمرین	فصل ۲	گشتاور مغناطیسی الکترون، گشتاور مغناطیسی اتم، نظریه کلاسیکی دیامغناطیس	۳	۲
حل تمرین	فصل ۲	نظریه کوآتومی دیامغناطیس، مواد دیامغناطیس	۴	۳
	فصل ۲	نظریه کلاسیکی پارامغناطیس، قانون کوری	۵	
حل تمرین	فصل ۲	نظریه کوآتومی پارامغناطیس، مواد پارامغناطیس	۶	۴
	فصل ۲	پذیرفتاری‌های فلزها: پارامغناطیس پائولی، دیامغناطیس الکترون رسانی، دیامغناطیس الکترونی در نیم‌رساناهای آلاییده	۷	۵
	فصل ۳	برهم‌کنش‌های الکترون و ساختار مغناطیسی، منشأ الکتروستاتیکی برهم‌کنش‌های مغناطیسی، خواص مغناطیسی یک سامانه دو الکترونی	۸	
حل تمرین	فصل ۳	شکست تقریب الکترون مستقل، هامیلتونی اسپینی، تبادل مستقیم و غیرمستقیم، ابرتبادل	۹	۶
حل تمرین	فصل ۳	برهم‌کنش‌های مغناطیسی در گاز الکترون آزاد، مدل هابارد، گشتاورهای موضعی	۱۰	۷
	فصل ۳	فرومغناطیس: مقدمه، نظریه میدان مولکولی، نظریه نواری	۱۱	
	فصل ۳	آلیاژهای فرومغناطیس، آثار گرمایی	۱۲	۸
حل تمرین	فصل ۳	نظریه‌های فرومغناطیس، حالت‌های پایه فرومغناطیس هاینبرگ	۱۳	۹
	فصل ۴	پادفرومغناطیس: مقدمه، نظریه میدان مولکولی	۱۴	
حل تمرین	فصل ۴	پراش نوترون، عناصر نادر خاکی، آلیاژهای پادفرومغناطیس	۱۵	۱۰
حل تمرین	فصل ۴	حالت‌های پایه پادفرومغناطیس هاینبرگ	۱۶	۱۱
	فصل ۵	فری مغناطیس: مقدمه، ساختار فریت‌های مکعبی، مغناطش اشباع	۱۷	
حل تمرین	فصل ۵	نظریه میدان مولکولی، فریت‌های شش‌گوشی، سایر مواد فری مغناطیس	۱۸	۱۲
حل تمرین	فصل ۶	ناهمسانگردی مغناطیسی، ناهمسانگردی در بلورهای مکعبی و شش‌گوشی، منشأ فیزیکی ناهمسانگردی بلوری	۱۹	۱۳
	فصل ۶	اندازه‌گیری ناهمسانگردی، ثابت‌های ناهمسانگردی، مواد بس بلور، ناهمسانگردی در پادفرومغناطیس	۲۰	

حل تمرین	فصل ۷	مغناطوتنگش و اثرهای تنش، مغناطوتنگش تک بلور و بس بلور، منشأ فیزیکی مغناطوتنگش، اثر تنش بر خواص مغناطیسی	۲۱	۱۴
	فصل ۷	کاربرد پدیده مغناطوتنگش، مغناطومقاومت	۲۲	۱۵
	فصل ۸	دینامیک مغناطش، تشدید فرومغناطیس	۲۳	
	فصل ۸	امواج اسپینی	۲۴	۱۶