

طرح درس جهت ارائه در نیمسال تحصیل دوم 1403 - 1402

دانشکده	علوم پایه	گروه	فیزیک اتمی و مولکولی
گرایش	اتمی و مولکولی (لیزر - اپتیک)	مقطع	دکتری
نام درس	طیف سنجی لیزری 2	نوع درس	پایه ☐ نظری ☒ تخصصی ☒ عملی ☐ نظری-عملی ☐ اختیاری ☒
تعداد واحد	3	نام استاد	رسول ملک فر
دروس پیش نیاز	ندارد	تلفن دفتر کار	3440- 3460
دروس هم نیاز	ندارد	پست الکترونیک	malekfar@modares.ac.ir

✓ اهداف درس:

1. مزیت استفاده از لیزرها در مقایسه با طیف سنجی های مرسوم،
2. آشنایی به مفاهیم پیشرفته طیف سنجی لیزری با حساسیت بالا،
3. طیف سنجی های لیزری غیر خطی و برانگیخته،
4. طیف سنجی لیزری رامان و برانگیخته رامان و معرفی گونه های مختلف طیف سنجی رامان و رامان غیر خطی،
5. طیف سنجی لیزری باریکه های مولکولی و تشدید مضاعف،
6. طیف سنجی لیزری با قدرت تفکیک زمانی.

✓ 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
جلسات 1 و 2	مقدمات نظری و دستگاهی، طیف سنجی فلورسانس و طیف سنجی جذبی محدود به داپلر با لیزرها	نظری
جلسات 3 و 4	روش های با حساسیت بالا در طیف سنجی جذبی، تعیین مستقیم فوتون های جذب شده،	نظری
جلسات 5 و 6	طیف سنجی هایونیزاسیون، اپتوگالوانیک، مدولاسیون سرعت، تشدید مغناطیسی، استارک و..	نظری
جلسات 7 و 8	طیف سنجی لیزری غیر خطی، اشباع چارچوب های خطی ناهمگن، اشباع، قطبشی،	نظری
جلسات 9 و 10	طیف سنجی لیزری چندفوتونی، روش های خاص طیف سنجی غیر خطی،	نظری
جلسات 11 و 12	طیف سنجی لیزری رامان (ملاحظات اولیه، روش های تجربی رامان خطی، رامان غیر خطی،	نظری
جلسات 13 و 14	روش های خاص طیف سنجی لیزری رامان، کاربردهای طیف سنجی لیزری رامان.	نظری
جلسات 15 و 16	طیف سنجی لیزری در باریکه های مولکولی، کاهش پهنای داپلری، سردسازی بی دررو،	نظری
جلسات 17 و 18	طیف سنجی غیر خطی در باریکه های مولکولی، تشکیل خوشه ها و مولکول های واندروالس در باریکه،	نظری
جلسات 19 و 20	طیف سنجی لیزری در باریکه های یونی سریع، کاربردها، ترکیب با طیف سنجی جرمی،	نظری
جلسات 21 و 22	روش های دمش اپتیکی و تشدید دوگانه،	نظری
جلسات 23 و 24	روش تشدید دوگانه اپتیکی - فرکانس رادیویی، اپتیکی - کهموج، اپتیکی - اپتیکی،	نظری
جلسات 25 و 26	طرح های آشکارسازی خاص طیف سنجی تشدید مضاعف،	نظری
جلسات 27 و 28	طیف سنجی لیزری تفکیک شده زمانی،	نظری
جلسات 29 و 30	تپ های لیزری کوتاه، اندازه گیری تپ های لیزری بسیار کوتاه، اندازه گیری طول عمر با لیزرها،	نظری
جلسات 31 و 32	طیف سنجی محدوده پیکو تا آتو ثانیه.	نظری

- ✓ روش ارزشیابی: 1- حضور و مشارکت مناسب و مرتب در جلسات کلاس، 2- تمرین در منزل، 3- امتحان نیمه نیمسال،
✓ 4- ارائه سمینار درسی در زمینه مرتبط در کلاس، 5- امتحان پایان نیمسال

✓ منابع:

مراجع اصلی:

- 1- Laser Spectroscopy 1 & 2, (2 Volumes set,) Vol. 1: Basic Principles, 4th Edition 2008, 5th Edition 2014;
Vol.2: Instrumentation, 4th Edition 2008, 5th Edition 2015.
by Wolfgang Demtroder, Springer Verlag.
- 2- Laser Spectroscopy, Basic Concepts and Instrumentation, 3rd Edition,
(987+21 pages), by: Wolfgang Demtroder, Springer Verlag (1996), 2003 .

مراجع کمکی:

- 1- Laser Spectroscopy & Laser Imaging, An Introduction, H. H. Telle, A. H. Urena, CRC Press, 2018.
- 2- Introduction to Laser Spectroscopy, by: Halina Abramczyk, Elsevier (Publishing Company) 2005.
- 3- Spectrophysics, Principles and Application, by: Anne Thorne, Ulf Litzen, Sverneric Johansson, Springer Verlag 1999.
- 4- Atomic and Molecular Spectroscopy, Basic Aspects and Practical Applications, by: S. Svanberg, Springer Verlag, 4th edition 2004.
- 5- **Molecular Physics: Theoretical principles and experimental methods**, by Wolfgang Demtroder, Springer Verlag 2005 .
- 6- Molecular Spectroscopy, by J. D. Graybeal, McGraw Hill, 1988.
- 7- Lasers and Electro-optics, Fundamentals and Engineering; Davis, Christopher C.; Cambridge University Press 1996.
- 8- Lasers; Siegman, Anthony E.; University Science, Mill Valley, Ca., 1986.
- 9- The Principles of Lasers; Svelto, O.; Plenum Press 1998.

ارائه دهنده: رسول ملک فر، گروه فیزیک اتمی و مولکولی، بخش فیزیک، دانشکده علوم پایه، تلفن - دورنگار 82883460

آدرس پست الکترونیکی: Malekfar@Modares.ac.ir و Rasoul_Malekfar@yahoo.com.au

(1402/11/24)