۱۳۰۷
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

**برگ راهنمای درس**

**عنوان درس: سنجش از دور مایکروویو (تعداد واحد) ۳** **نام استاد: محمودرضا صاحبی**

| سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲، نیمسال دوم | |
|---|---|
| دانشکده مهندسی نقشه برداری | پست الکترونیک: sahebi@kntu.ac.ir |
| زمان تدریس: .... | کارشناسان درس:<br>پست الکترونیک: تلفن: |

| | |
|---|---|
| **خلاصه درس و هدف آن:** | آشنایی دانشجویان کارشناسی ارشد سنجش از دور با اصول و مفاهیم سنجش از دور در محدوده امواج مایکرویو و بدست آوردن مهارت لازم در درک داده‌های مایکرویو (بخصوص SAR) و تجزیه و تحلیل و آنالیز اینگونه داده‌ها. |
| **مرجع اصلی:** | ۱- جزوه درسی تهیه شده توسط استاد<br>**2- Woodhouse, I. (2006) Introduction to Microwave Remote Sensing. CRC Press; First Edition, 208 p.**<br>**3- Henderson F. M. and Lewis, A. J. (1998) Principles and applications of imaging radar. Third Edition, Vol. 2, John Wiley & Son Inc., NY, 866 p.**<br>**4- Richards J. A. (2009) Remote Sensing with Imaging Radar (Signals and Communication Technology). Springer, 381 p.**<br>**5- Rees, W.G. (2003) Physical Principles of Remote sensing. Second Edition. Cambridge Press, Cambridge, UK. 343 p.** |
| **مراجع کمک درسی:** | 1- Elachi, C. (1988) Spaceborne radar remote sensing: Application and techniques, IEEE press, New York, 255 p.<br>2- Ulaby, F. T., Moore, R. K. and Fung, A. K. 1982. Microwave remote sensing active and passive. Artech House, Ann Arbor Ltd., Vol. I, II, III.<br>3- van Zyl,J., Y. Kim (2011) Synthetic aperture radar polarimetry, 1st Edition, Wiley, 343 p.<br>4- Canada Centre for Mapping and Earth Observation Web site: https://www.nrcan.gc.ca/earthobservation<br>5- epsilon.nought Web site: http://epsilon.nought.de/<br>۶- حاجب, متکان ,آذرخش (۱۳۹۹) مقدمه‌ای بر سنجش از دور راداری - دانشگاه شهید بهشتی<br>۷- مقصودی, مهدوی (۱۳۹۵) مبانی سنجش از دور راداری - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی |
| **ارزشیابی:** | آزمون میان ترم اول:۱۰٪ ؛ آزمون میان ترم دوم:۱۰٪؛ آزمون نهایی: ۳۰٪ ؛ پروژه: ۲۵٪ ؛ فعالیت عملی: ۲۵٪ |

مطالبی که هر هفته در کلاس مورد بحث قرار خواهد گرفت (به همراه شماره صفحات مربوط از مرجع)

| هفته | عنوان | شرح | منبع |
|---|---|---|---|
| ۱ | مقدمه | تشریح هدف درس، مطالب و سرفصل‌های درس، مقدمات و ملزومات درس، بیان تعاریف و مفاهیم اولیه، برتری و محدودیت مایکروویو | ۱ |
| ۲ | مبانی فیزیک | • معادله موج<br>• تعاریف فرکانس، طول موج و پلاریزاسیون در امواج الکترومغناطیسی<br>• ترکیب و تداخل امواج<br>• همدوسی و میرایی امواج<br>• پدیده داپلر | ۱<br>۵ |
| ۳ | مایکروویو غیر فعال | • اصول مایکروویو غیر فعال<br>• قوانین تابش حاکم بر مایکروویو غیر فعال<br>• آشنایی غیر فعال و الگوی آنها<br>• برخی از کاربردهای خاص مایکروویو غیر فعال<br>• سنجنده‌های مایکروویو غیر فعال | ۱<br>۵<br>۲ |
| ۴ & ۵ | اصول مایکروویو فعال | • اصول ارسال و دریافت موج در مایکروویو فعال<br>• پارامترهای سنجنده فعال (پلاریزاسیون، فرکانس، زاویه تابش و ....)<br>• پارامترهای هندسی<br>• کوتاه شدگی، وارونگی و سایه در مایکروویو فعال<br>• پارامترهای بازتابش و تفرق<br>• دقت هندسی در مایکروویو فعال<br>• معادلات ژنریک رادار | ۲<br>۳<br>۴ |
| ۶ | تشخیص مایکروویو | • - پارامترها و الگوهای سنجنده راداری<br>• اصول آنتنها<br>• انواع آنتنهای راداری | ۱<br>۴ |
| ۶ & ۷ | پارامترها و رابطه سیگنال-هدف در رادار | • تأثیر پارامترهای سنجنده بر نتایج مایکروویو فعال (زاویه دید، فرکانس و پلاریزاسیون)<br>• - تأثیر پارامترهای هدف بر نتایج مایکروویو فعال (زبری، شکل، ثابت دی الکتریک و ...)<br>• - پدیده‌های Bragg و Cardinal<br>• - انواع پراکنش<br>• - تقسیم بندی اهداف بر اساس نوع پراکنش | ۲<br>۳<br>۴ |
| ۸ & ۹ | تصاویر راداری | • خصوصیات تصاویر راداری<br>• نحوه بوجود آمدن تصاویر راداری<br>• نویز اسپکل و تصحیحات تصاویر<br>• کالیبراسیون رادیومتریک تصاویر رادری | ۱<br>۲<br>۳<br>۴ |
| ۱۰ & ۱۱ & ۱۲ | سار پیشرفته – تصاویر پلاریمتری | • تعریف و آنالیز پلاریزیشن<br>• ماتریس‌ها و بردارها در بحث پلاریزیشن<br>• خصوصیات داده‌های پلاریمتری<br>• امضا پلاریمتری<br>• پارتمترهای پلاریمتری و آنالیز آن‌ها<br>• تجزیه پلاریمتری<br>• طبقه‌بندی | ۱<br>۳<br>۴ |
| ۱۲ | سار پیشرفته – اینترفرومتری | • تعریف اینترفرومتری<br>• آنالیز فاز<br>• مراحل اینترفرومتری<br>• روش‌های اینترفرومتری (DInSAR, PS, ...) | ۱<br>۴ |
| ۱۳ | سنجنده‌ها و سکوها | • معرفی سنجده‌ها و سکوهای ماهواره‌ای راداری<br>• معرفی سنجده‌ها و سکوهای هوایی راداری | ۱<br>۱ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱۳ & ۱۴ & ۱۵ | کاربردهای مایکرویو فعال | • کاربرد مایکرویو در هیدرولوژی و اقیانوس شناسی<br>• کاربرد مایکرویو در علوم خاک<br>• کاربرد مایکرویو در کشاورزی<br>• کاربرد مایکرویو در مطالعات جنگل<br>• کاربرد مایکرویو در مدیریت بحران | ۱<br>۲<br>۳<br>۴ |

**فعالیت های عملی**

| | |
|---|---|
| **تمرین و سمینار** | هر دانشجو:<br>۱) ۳ تمرین کار با نرم‌افزار - هر تمرین حدود ۶ ساعت نیاز دارد (جمعا ۱۸ ساعت)<br>۲) پروژه آخر ترم و تحویل گزارش، بطور متوسط این گزارش معادل ۲۰ ساعت کار می‌باشد |
| **پروژه** | دارد. |
| **سایر** | در کنار ساعات اصلی ۲ ساعت در هفته کلاس رفع اشکال و آموزش نرم‌افزار توسط دانشجوی دکتری حل تمرین یا فیلم-های آموزشی برگزار خواهد شد |