**برگ راهنمای درس**

**عنوان درس: سنجش از دور مايکروويو (تعداد واحد) 3 نام استاد: محمودرضا صاحبی**

|  |
| --- |
| سال تحصیلی 1400 - 1399، نیمسال دوم |
| دانشکده مهندسی نقشه برداری | پست الکترونیک: sahebi@kntu.ac.ir |
| زمان تدریس: .... | کارشناسان درس:  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:** | 1. جزوه درسی تهیه شده توسط استاد
2. **Woodhouse, I. (2006) Introduction to Microwave Remote Sensing. CRC Press; First Edition, 208 p.**
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.**
4. **Richards** [**J. A.**](http://www.amazon.com/s/ref%3Dntt_athr_dp_sr_1?_encoding=UTF8&field-author=John%20A.%20Richards&ie=UTF8&search-alias=books&sort=relevancerank)  **(2009) Remote Sensing with Imaging Radar (Signals and Communication Technology). Springer, 381 p.**
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.
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.
3. van Zyl,J., Y. Kim (2011) Synthetic aperture radar polarimetry, 1st Edition, Wiley, 343 p.
4. CCRS Web site: <http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/>
5. epsilon.nought Web site: <http://epsilon.nought.de/>
6. مقصودی, مهدوی (1395) مبانی سنجش از دور راداری - دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
 |
| **ارزشیابی:** | فعالیت عملی: 45% آزمون میان ترم: % آزمون نهایی: 35% سایر: 20% (پروژه) |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **هفته** | **عنوان** | **شرح** | **منبع** |
| 1 | مقدمه | تشریح هدف درس، مطالب و سرفصل­های درس، مقدمات و ملزومات درس، بیان تعاریف و مفاهیم اولیه، برتری و محدودیت مایکرویو | 1 |
| 2 | مبانی فیزیک  | * معادله موج
* تعاریف فرکانس، طول موج و پلاریزاسیون در امواج الکترومغناطیسی
* ترکیب و تداخل امواج
* همدوسی و میرایی امواج
* پدیده داپلر
 | 15 |
| 3 | مایکرویو غیر فعال | * اصول مایکرویو غیر فعال
* قوانین تابش حاکم بر مایکرویو غیر فعال
* آشنایی غیر فعال و الگوی آنها
* برخی از کاربردهای خاص مایکرویو غیر فعال
* سنجنده­های مایکرویو غیر فعال
 | 152 |
| 4&5 | اصول مایکرویو فعال | * اصول ارسال و دریافت موج در مایکرویو فعال
* پارامترهای سنجنده فعال (پلاریزاسیون، فرکانس، زاویه تابش و ....)
* پارامترهای هندسی
* کوتاه شدگی، وارونگی و سایه در مایکرویو فعال
* پارامترهای بازتابش و تفرق
* دقت هندسی در مایکرویو فعال
* معادلات ژنریک رادار
 | 234 |
| 6 | تشخیص مایکروویو | * - پارامترها و الگوهای سنجنده راداری
* اصول آنتنها
* انواع آنتنهای راداری
 | 14 |
| 6&7 | پارامترها و رابطه سیگنال-هدف در رادار | * تأثیر پارامترهای سنجنده بر نتایج مایکرویو فعال (زاویه دید، فرکانس و پلاریزاسیون)
* - تأثیر پارامترهای هدف بر نتایج مایکرویو فعال (زبری، شکل، ثابت دی الکتریک و ...)
* - پدیده­های Bragg و Cardinal
* - انواع پراکنش
* - تقسیم بندی اهداف بر اساس نوع پراکنش
 | 234 |
| 8&9 | تصاویر راداری | * خصوصیات تصاویر راداری
* نحوه بوجود آمدن تصاویر راداری
* نویز اسپکل و تصحیحات تصاویر
* کالیبراسیون رادیومتریک تصاویر رادری
 | 1234 |
| 10& 11& 12 | سار پیشرفته – تصاویر پلاریمتری | * تعریف و آنالیز پلاریزیشن
* ماتریس­ها و بردارها در بحث پلاریزیشن
* خصوصیات داده­های پلاریمتری
* امضا پلاریمتری
* پارتمترهای پلاریمتری و آنالیز آن­ها
* تجزیه پلاریمتری
* طبقه­بندی
 | 134 |
| 12 | سار پیشرفته – اینترفرومتری | * تعریف اینترفرومتری
* آنالیز فاز
* مراحل اینترفرومتری
* روش­های اینترفرومتری (DInSAR, PS, …)
 | 14 |
| 13 | سنجنده­ها و سکو­ها | * معرفی سنجده­ها و سکوهای ماهواره­ای راداری
* معرفی سنجده­ها و سکوهای هوایی راداری
 | 11 |
| 13& 14 | کاربرد­های مایکرویو فعال | * کاربرد مایکرویو در هیدرولوژی و اقیانوس شناسی
* کاربرد مایکرویو در علوم خاک
* کاربرد مایکرویو در کشاورزی
* کاربرد مایکرویو در مطالعات جنگل
* کاربرد مایکرویو در مدیریت بحران
 | 1234 |

**فعالیت های عملی**

|  |  |
| --- | --- |
| **تمرین و سمینار** | هر دانشجو:1. 5 تمرین کار با نرم­افزار - هر تمرین حدود 4 ساعت نیاز دارد (جمعا 20 ساعت)
2. پروژه آخر ترم و تحویل گزارش، بطور متوسط این گزارش معادل 20 ساعت کار می­باشد
3. 5 تمرین تئوری (جمعا 20 ساعت)
 |
| **پروژه** | دارد.  |
| **سایر** | در کنار ساعات اصلی 2 ساعت در هفته کلاس رفع اشکال و آموزش نرم­افزار توسط دانشجوی دکتری حل تمرین برگزار خواهد شد |