**برگ راهنمای درس**

**عنوان درس: پویشگرهای لیزری و عملیات**

**تعداد واحد: 3 واحد**

**نام استاد: دکتر علی محمدزاده**

|  |  |
| --- | --- |
| سال تحصیلی 98 - 1397، نیمسال اول | |
| دانشکده مهندسی نقشه برداری | پست الکترونیک: a\_mohammadzadeh@kntu.ac.ir |
| زمان تدریس: یکشنبه 10:30 تا 12  دوشنبه 7:30 تا 9 | کارشناسان درس:  پست الکترونیک: تلفن: |

|  |  |
| --- | --- |
| **خلاصه درس و هدف آن:** | آشنايي دانشجويان با اصول و مبانی پویشگرهای لیزری زمينی، نحوه برداشت و پردازش اولیه داده ها |
| **مرجع اصلی:** | [George Vosselman](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_1?ie=UTF8&text=George+Vosselman&search-alias=books&field-author=George+Vosselman&sort=relevancerank) (Editor), [Hans-Gerd Maas](https://www.amazon.com/s/ref=dp_byline_sr_book_2?ie=UTF8&text=Hans-Gerd+Maas&search-alias=books&field-author=Hans-Gerd+Maas&sort=relevancerank), Airborne and Terrestrial Laser Scanning, Isbn-13: 978-1439827987.Jie Shan and Charles K. Toth, Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles And Processing, Isbn-10: 1-4200-5142-3.  |  | | --- | | [José Luis Lerma García](https://www.google.com/search?tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Jos%C3%A9+Luis+Lerma+Garc%C3%ADa%22&source=gbs_metadata_r&cad=2), Theory and practice on terrestrial laser scanning: training material based on practical applications, ISBN 8483633124. | |
| **مراجع کمک درسی:** | جزوه درسی خودم و مقالات و متون کمکی که در سایت دانشکده آپلود میشود. |
| **ارزشیابی:** | فعالیت عملی: % 20 آزمون میان ترم: % 30 آزمون نهایی: % 50 سایر: % 0 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **هفته** | **عنوان** | **شرح** | **منبع** |
| 1 | معرفی پویشگر های لیزری | آشنایی با تعریف و جایگاه سنجنده های لیزری در میان سنجنده های موجود | * فصل یک صفحات 1الی 2 از کتاب آقای وسلمن * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 1 – جلسه 1" |
| 2 | آشنایی با انواع پویشگر های لیزری و مروری بر انواع سیستم های موجود | آشنایی با انواع پویشگر های لیزری از نظر ساختاری | * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 1 – جلسه 2" |
| معرفی انواع سیستم های تجاری موجود | * فصل 3 کتاب آقای شان * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 1 – جلسه 3" |
| 3 | آشنایی با مفاهيم اساسی لیزر و پخش پالس لیزری | آشتایی با نحوه ایجاد پالس لیزری  تعریف معادلات فیزیکی پخش امواج لیزری  فیزیک پراکنش امواج لیزری از اجسام | * فصل 1 کتاب آقای شان صفحه 1 الی 14 * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 2 – جلسه 4" از صفحه 1 الی 25 |
| 4 | آشنایی با مفاهيم اساسی لیزر و پخش پالس لیزری (ادامه) | نحوه اندازه­گيری فاصله و شدت در لیزر  آشنایی با فرمت های ورودی و خروجی داده ها در لیزر (3dd، ASCII و...) | * فصل 1 کتاب آقای وسلمن از صفحه 3 الی 45 * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 2 – جلسه 4" از صفحه 26 الی 65 |
| 5 | یادگیری اصول اندازه گیری در پویشگر های لیزری زمینی | معرفی اجزاء پویشگرهای لیزری زمینی  معرفی خطاهای پارامتریک پویشگر لیزری | * کتاب آقای وسلمن صفحه 11 الی 29 * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 3 – جلسه 5" |
| 6 | یادگیری اصول اندازه گیری در پویشگر های لیزری زمینی (ادامه) | معرفی معادلات هندسی و روابط مورد استفاده در تولید داده های خام در پویشگرهای لیزری زمینی  پخش خطاها در معادلات هندسی  تعریف انواع سیستم های مختصات در پویشگرهای لیزری زمینی | * کتاب آقای وسلمن صفحه 83 الی 86 و صفحه 92 الی 100 * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 3 – جلسه 6" |
| 7 | آزمون میان ترم | یک جلسه رفع اشکال و جلسه بعدی آزمون میان ترم از اول تا هفته ششم بصورت حذفی |  |
| 8 | آشنایی با مراحل تولید و ثبت ابر نقاط و تصاویر رقومی در پویشگرهای لیزری زمینی | آشنایی با مقدمات و اصول کار با ليزر اسکنر های زمينی شامل مراحل اخذ، ثبت ابر نقاط و پردازش با تأکيد بر کاربردهای آن در صنعت | * جزوه درسی آقای پروفسور Nobert Pfeifer در مدرسه تابستانی ISPRS 2007 از دانشگاه وین اتریش * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 3 – جلسه 7" * خروجی پروژه های عملی انجام شده توسط تیم تحقیقاتی خودم و یا شرکت های همکار |
| 9 | آشنایی با مراحل تولید و ثبت ابر نقاط و تصاویر رقومی در پویشگرهای لیزری زمینی (ادامه) | تعریف سیستم مختصات در برداشت زمينی و موقعیت ایستگاه های برداشت  اسکن دقیق رفلکتور ها و استخراج آنها  اخذ تصاویر همپوشانی دار  اخذ ابر نقاط از هر ایستگاه مورد نظر  استخراج موقعیت رفلکتورها از ابر نقاط و تصاویر در هر ایستگاه زمینی  یافتن نقاط متناظر استخراج شده مربوط به رفلکتورها از ایستگاه های مختلف  انتقال مختصات ایستگاهی ابر نقاط و تصاویر به مختصات محلی (جهانی)  تولید ابر نقاط یکپارچه از کلیه ایستگاه ها به همراه تصاویر متناظر هر ایستگاه  معرفی خطاها و نویزها و منابع آنها در فرایند ثبت ابر نقاط و تصاویر | * فصل سوم کتاب آقای گارسیا * فصل سوم کتاب آقای وسلمن صفحه 111 الی 121 * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 3 – جلسه 8" |
| 10 | هفته عملیات: برداشت یک محدوده مشخص میدانی یا آزمایشگاهی | انجام برداشت در آزمایشگاه بصورت عملی با دستگاه TLS Riegle 420i | محل آزمایشگاه پویشگرهای لیزری اتاق 429 |
| 11 | آشنایی با نحوه نمایش و ویرایش داده های پویشگر لیزری زمینی | نمایش دو بعدی و سه بعدی ابر نقاط  کد دهی رنگی داده های ابر نقطه ای از تصاویر ثبت شده همزمان  ویرایش داده ها  حذف نقاط اشتباه و نویز  فیلترینگ داده ها | * جزوه درسی آقای پروفسور Nobert Pfeifer در مدرسه تابستانی ISPRS 2007 از دانشگاه وین اتریش * کتاب آقای وسلمن صفحه 45 الی 53 و صفحه 135 الی 157 * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 3 – جلسه 9" و فایل " قسمت 3 – جلسه 10" |
| 12 | آشنایی با مثلث بندی، تولید مدل سه بعدی و کیفیت داده ها | همسایگی و ویژگی ها در ابر نقاط  قطعه بندی و طبقه بندی ابر نقاط  روش های مثلث بندی ابر نقاط  روش های درونیابی ابر نقاط  روش های نمایش مدل سه بعدی رقومی زمین  اضافه نمودن بافت از تصاویر بر روی مدل سه بعدی حاصل از ابر نقاط  ارزیابی کیفیت مدل رقومی تولید شده در پویشگرهای لیزری زمینی | * جزوه درسی آقای پروفسور Nobert Pfeifer در مدرسه تابستانی ISPRS 2007 از دانشگاه وین اتریش * کتاب آقای وسلمن صفحه 158 الی 163 * جزوه درسی خودم در فایل " قسمت 3 – جلسه 11" |
| 13 | هفته عملیات: تولید ابر نقاط یکپارچه و انجام پردازش های اولیه | انجام پردازش با نرم افزار RiscanProبه منظور تولید ابر نقطه یکپارچه حاصل از برداشت در آزمایشگاه و ایجاد محصولات اولیه | محل آزمایشگاه پویشگرهای لیزری اتاق 429 یا کلاس |
| 14 | هفته عملیات: انجام پردازش های پیشرفته | انجام کار عملی با نرم افزار ها و مشاهده و ویرایش ابر نقاط و همچنین فیلترینگ آنها و تولید مدل رقومی از اشیا یا زمین و در نهایت بررسی دقت نهایی مدل | محل آزمایشگاه پویشگرهای لیزری اتاق 429 یا کلاس |
| 15 | آزمون نهایی | مجموعه ای از سؤالات و مسایل | - |

**فعالیت های عملی**

|  |  |
| --- | --- |
| **تمرین و سمینار** | تعداد، گروهی و یا انفرادی، موضوع، میزان ساعت مورد نیاز:   * تمرینات حل کردنی و یا برنامه نویسی بصورت انفرادی خواهد بود که حدود 4 تمرین کلا به مدت 4 ساعت زمان خواهد برد. |
| **پروژه** | توضیح جزئیات، میزان ساعت مورد نیاز:   * پروژه در قالب انجام کاری عملی در نرم افزار بوده که کلا در قالب گروه های 4 نفره می باشد و حداکثر یک پروژه عملی نسبتا بزرگ خواهد بود که حدود 16 الی 20 ساعت برای انجام آن کافی خواهد بود. |
| **سایر** | توضیح جزئیات، میزان ساعت مورد نیاز: ندارد |