

آزمایشگاه های گروه علوم و مهندسی آب

الف) آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک

- ۱- میز هیدرولیکی حجمی و ملحقات آن (انواع سرریز مثلثی، دوزنقه ای، مستطیلی و ...)
- ۲- دستگاه نمایش تئوری رابطه برنولی
- ۳- دستگاه فشار هیدرواستاتیک
- ۴- دستگاه ضربه جت
- ۵- دستگاه ارتفاع متاستر
- ۶- دستگاه آزمایش رینولدز
- ۷- کانال روباز آموزشی شیب پذیر
- ۸- دستگاه گردابه آزاد و اجباری
- ۹- دستگاه نمایش کاویتاسیون
- ۱۰- تابلو محاسبه افت در زانویی و خم ها
- ۱۱- پارشال فلوم آموزشی ۱ اینچی
- ۱۲- فلوم تحقیقاتی ۸ متری با عرض نیم متر مجهز به سیستم فراصوت اندازه گیری دبی و ارتفاع سطح آب

لازم به ذکر است که خدمات مرتبط با ساخت مدل های فیزیکی و هیدرولیکی از رودخانه ها و سازه های هیدرولیکی قابل انجام می باشد.

ب) آزمایشگاه آبیاری و کیفیت آب

- ۱- دستگاه تمام اتوماتیک اندازه گیری هدایت هیدرولیکی اشباع خاک
- ۲- دستگاه سنجش نفوذپذیری خاک
- ۳- نفوذسنج مکشی گلف
- ۴- دستگاه صفحات فشاری
- ۵- کمپرسور باد (کمپرسور هوا)
- ۶- تانسیومتر
- ۷- استوانه های مضاعف
- ۸- EC متر

لازم به ذکر است که کلیه خدمات مرتبط با آبیاری اراضی ازجمله تعیین ضرایب نفوذ، و تا حدودی کیفیت آب قابل انجام می باشد.

ج) آزمایشگاه مکانیک خاک و مقاومت مصالح

- ۱- دستگاه سه محوری تمام اتوماتیک خاک
- ۲- دستگاه تک محوری اتوماتیک خاک
- ۳- دستگاه تعیین مقاومت خمشی، کششی و فشاری اتوماتیک
- ۴- آون آزمایشگاهی
- ۵- چکش و قالب تراکم خاک
- ۶- ترازو ۳ کیلوگرمی
- ۷- دستگاه شیکر برقی الک همراه با سری کامل الک
- ۸- دستگاه کاساگراند
- ۹- چگال سنج هیدرومتری

لازم به ذکر است که کلیه خدمات راهسازی و سد سازی شامل دانه بندی، تراکم، وزن مخصوص، حدود اتربرگ، تعیین مقاومت برشی و ... قابل انجام می باشد.

د) آزمایشگاه نقشه برداری

- ۱- پلانیمتر
- ۲- گیرنده جی پی اس دستی
- ۳- قطب نما
- ۴- دوربین تراز یاب نیوو
- ۵- دوربین تئودولیت
- ۶- دوربین توتال استیشن
- ۷- استریوسکوپ آینه ای

لازم به ذکر است که کلیه خدمات نقشه برداری از جمله انجام عملیات پلی گون بندی و تفکیک و میخ کوبی اراضی،
انجام نقشه برداری نواری **strip topo**، انجام نقشه برداری توپوگرافی، تهیه نقشه های **as built** از مسیرها و سازه
های اجرا شده و ... قابل انجام می باشد.

آزمایشگاه مکانیک سیالات و هیدرولیک

میز هیدرولیکی حجمی



میز هیدرولیکی وسیله ای است برای اندازه گیری دبی جریان خروجی از پمپ، شبیه سازی کانال و نصب سایر تجهیزات آزمایشگاه هیدرولیک بر روی آن.

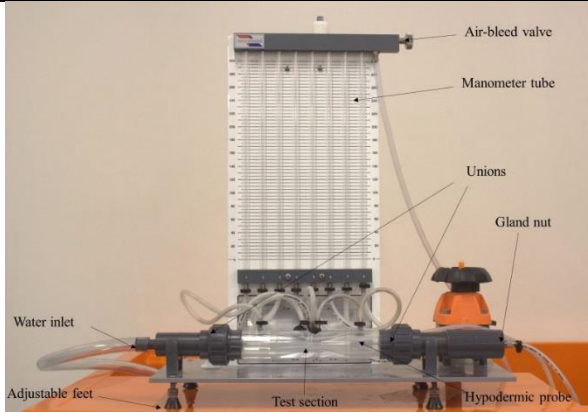
عمق سنج میز هیدرولیکی و سریز (مثلثی، مستطیلی و دوزنقه ای)

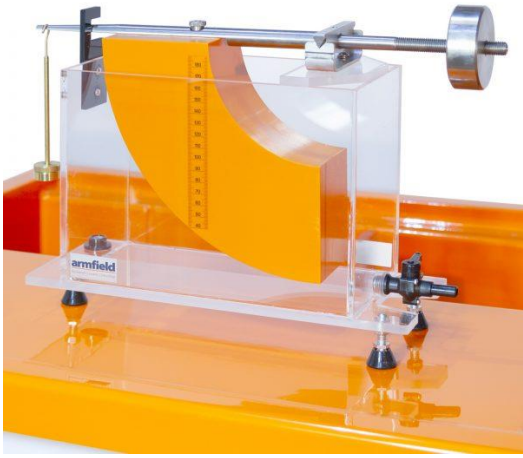


عمق سنج وسیله ای است برای تعیین دقیق عمق جریان در بالادست انواع سرریزها از جمله سرریزهای مستطیلی، مثلثی و دوزنقه ای.

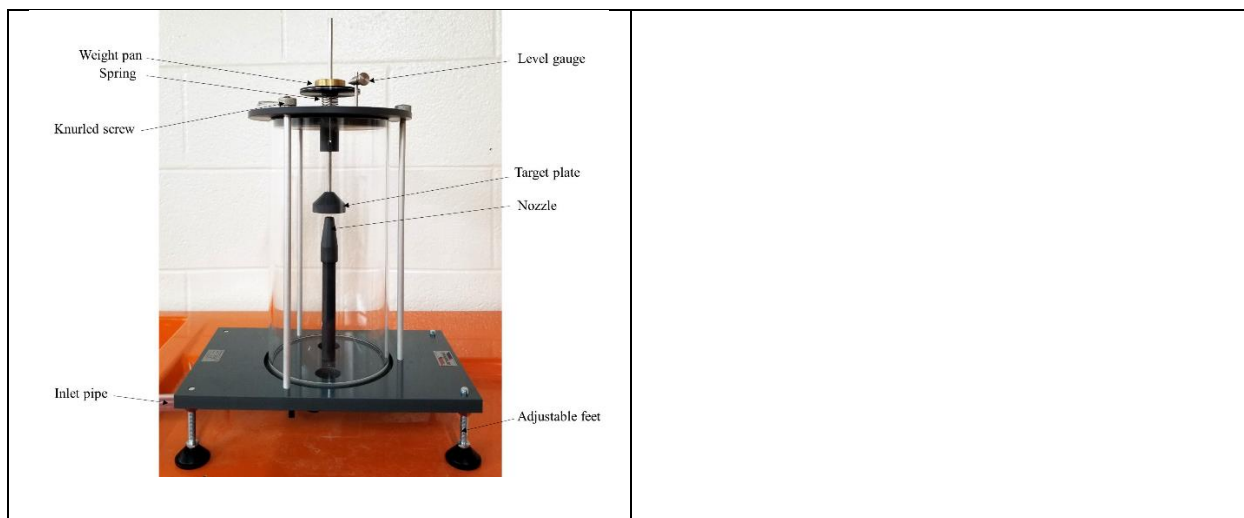
دستگاه نمایش تئوری رابطه برنولی

کاربرد این دستگاه تحقیق در صحت رابطه برنولی در جریان آب از لوله با مقطع دایروی غیرمنشوری می باشد. این دستگاه شامل

	یک لوله بوده که سطح مقطع آن به تدریج کاهش یافته و سپس دوباره افزایش می‌یابد تا به قطر اولیه برسد.
---	--

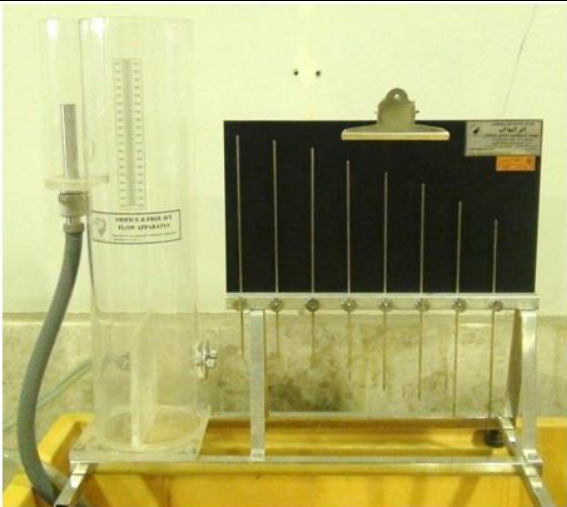
دستگاه فشار هیدرواستاتیک	
	در آزمایشگاه هیدرولیک برای اندازه‌گیری مرکز فشار هیدرواستاتیک از این دستگاه که دارای صفحه ربع دایره می‌باشد و با استفاده از وزنه‌های مختلف مرکز فشار تعیین می‌گردد.

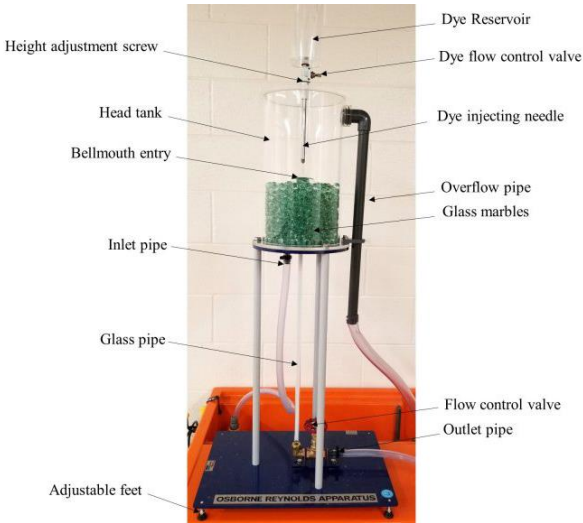
دستگاه ضربه جت	
	به منظور اندازه‌گیری نیروی جت آب و بررسی اثر نوع صفحه و زاویه آن، از این دستگاه استفاده می‌شود تا دانشجویان با کاربرد رابطه مومنوم که در سیالات با آن آشنا شده‌اند، آشنا گردند.



دستگاه ارتفاع متاستر	
	این دستگاه از یک محفظه مکعب مستطیلی روباز تشکیل شده که به عنوان جسم شناور از آن استفاده می‌شود. بر روی این دستگاه وزنه متحرکی نصب شده که می‌تواند به صورت افقی، در طرفین محور عمودی دستگاه حرکت نماید. بر روی محور عمودی دستگاه نیز یک وزنه متحرک قرار دارد که با تغییر موقعیت این وزنه می‌توان مرکز ثقل جسم را جابجا کرد.

دستگاه روزنه و فوران آزاد	
	جهت اندازه‌گیری موقعیت جت آب خروجی از روزنه، در محل خروجی جت آب می‌توان از این دستگاه استفاده کرد که متشکل از یک صفحه و ۸ میله قرار گرفته است. با مماس کردن نوک میله‌ها بر جت آب خروجی و ثبت موقعیت میله‌ها روی کاغذی

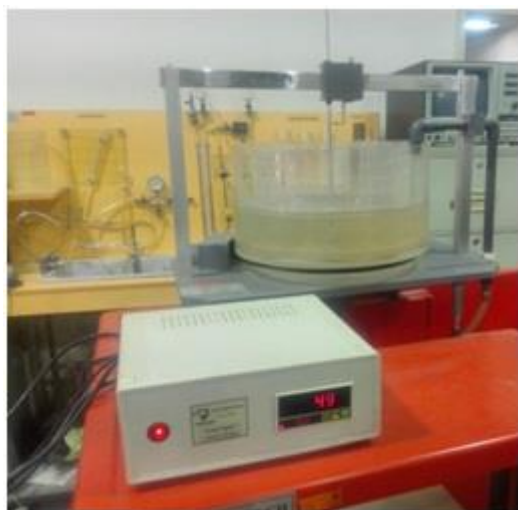
	که بر روی صفحه مذکور قرار می‌گیرد، پروفیل جت آب خروجی از روزنه به‌دست می‌آید.
---	--

دستگاه عدد رینولدز	
	برای تعیین رژیم جریان یک سیال تراکم ناپذیر از شاخصی به نام عدد بدون بعد رینولدز استفاده می‌شود. با استفاده از این دستگاه می‌توان رژیم جریان را در حالات مختلف نشان داد.

کانال روباز آموزشی شیب پذیر	
	از این دستگاه به منظور انجام آزمایشات هیدرولیک مانند جریان پشت دریچه‌ها، پرش هیدرولیکی، جریان عبوری از روی برآمدگی و دیگر آزمایشات هیدرولیک استفاده می‌شود.



دستگاه گردابه آزاد و اجباری	
-----------------------------	--



دستگاه نمایش کاویتاسیون	
-------------------------	--

--	--

	از این دستگاه جهت نمایش پدیده کاویتاسیون و آشنایی دانشجویان با نحوه تشکیل آن استفاده می شود.
---	---

تابلو محاسبه افت در زانویی و خم ها	
	از این تابلو جهت مشخص کردن افت در اجزای سیستم لوله کشی (مانند زانوئی، شیر و تغییرات ناگهانی سطح مقطع لوله) و رابطه بین افت انرژی و سرعت می باشد. بررسی تغییرات ضریب اصطکاک با عدد رینولدز، ضریب افت با انرژی جنبشی و تأثیر شعاع انحناء یک خم در مقدار افت انرژی محلی آن از مسائلی است که در آزمایش مورد نظر می باشد.

پارшал فلوم آموزشی ۱ اینچی	
	پارшал فلوم سازه هیدرولیکی ثابتی است که برای محاسبه دبی آب در حالت زیربحرانی در کانال های روباز مورد استفاده قرار می گیرد.



آزمایشگاه آبیاری



دستگاه نفوذپذیری خاک



با استفاده از این دستگاه می‌توان هدایت هیدرولیکی خاک‌های درشت‌دانه را با استفاده از آزمایش نفوذپذیری با بار ثابت و خاک‌های ریزدانه را با آزمایش نفوذپذیری با بار افتان تعیین نمود.

نفوذسنج فشاری (pressure infiltrometer)



این دستگاه یک نفوذسنج از نوع ماریوت می‌باشد که با استفاده از آن می‌توان در روش‌های صحرائی با دقت قابل قبول نفوذ تجمع‌ی خاک و در نهایت هدایت هیدرولیکی اشباع خاک را تعیین نمود.

نفوذسنج مکشی گلف (Guelph tension infiltrometer)



با استفاده از این دستگاه می‌توان در آزمایش‌های صحرایی و در مکش‌های منفی بزرگ و یا خاک‌های سنگین هدایت هیدرولیک اشباع یا غیر اشباع خاک را با سرعت و دقت بسیار بالایی اندازه‌گیری نمود.

پرمامتر گلف یا نفوذسنج گلف (Guelph permeameter)



استفاده از این دستگاه یکی از روش‌های مناسب برای تعیین هدایت هیدرولیکی در بالای سطح ایستابی در روش‌های صحرایی است که در طرح‌های آبیاری، فیزیک خاک و حتی عملیات مربوط به معادن کاربرد دارد.

دستگاه صفحات فشاری (Pressure plates)

	با استفاده از این دستگاه و تحت فشار مشخص می‌توان نقاط رطوبتی حد پژمردگی دائم و ظرفیت زراعی را به طور کاملاً دقیق و تحت شرایط آزمایشگاهی اندازه‌گیری نمود.
---	--

کمپرسور باد (کمپرسور هوا)	
	کمپرسور هوا یکی از قدرتمندترین ابزار برای تامین نیروی لازم برای کار با ابزارآلات بادی می‌باشد.

تانسیومتر (Tensiometer)	
	با استفاده از تانسیومتر می‌توان مقدار مکش خاک را تعیین و در نتیجه برای اندازه‌گیری میزان رطوبت خاک از آن استفاده کرد. همچنین امکان تعیین وقت مناسب آبیاری گیاه را نیز فراهم می‌سازد.

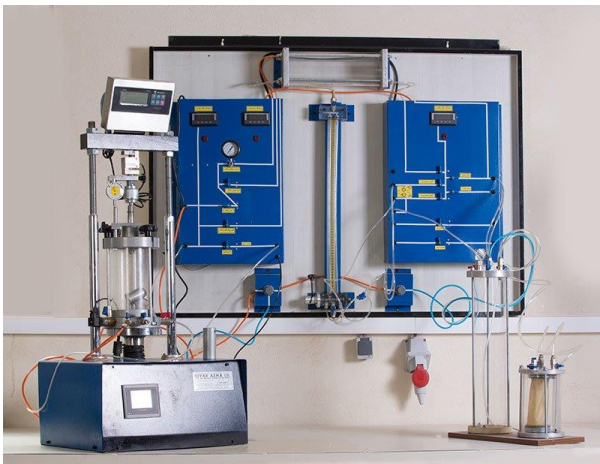


استوانه‌های مضاعف (Double rings)	
	استوانه مضاعف برای اندازه‌گیری سرعت و مقدار نفوذ آب به خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. سرعت نفوذ آب به خاک از جمله ویژگی‌های فیزیکی خاک است که در امر آبیاری بسیار مهم می‌باشد.

EC متر	
	دستگاهی است که با استفاده از آن می‌توان شوری آب را اندازه‌گیری کرد. از این وسیله برای تعیین کیفیت آب از لحاظ وجود املاح و نمک‌ها استفاده می‌شود.

	
---	--

آزمایشگاه مکانیک خاک

دستگاه سه محوری تمام اتوماتیک خاک	
	این دستگاه جهت انجام آزمایش سه محوری به سه روش تحکیم نیافته زهکشی نشده، تحکیم یافته زهکشی نشده و تحکیم یافته زهکشی شده بکار می‌رود که با استفاده از آن می‌توان پارامترهای مقاومت برشی نظیر زاویه اصطکاک داخلی و چسبندگی را بدست آورد.

دستگاه تک محوری اتوماتیک خاک	
	دستگاه تک محوری خاک، دستگاهی است که جهت اندازه-گیری مقاومت فشاری تک محوری خاک‌های چسبنده دست-خورده یا دست‌خورده که به دو روش تنش کنترل شده و کرنش کنترل انجام می‌شود، بکار می‌رود.



دستگاه تحکیم خاک یا ادنومتر



دستگاه تحکیم خاک یا ادنومتری خاک به منظور تعیین سرعت و مقدار فشردگی خاک و ویژگی های نشست نمونه دست نخورده خاک در طول یک دوره زمانی معین استفاده می شود.

دستگاه تعیین مقاومت خمشی، کششی و فشاری اتوماتیک

	این دستگاه جهت تعیین مقاومت خمشی نمونه‌های منشوری ملات و کششی نمونه‌های بریکت و فشاری قالب ۵×۵×۵ می-باشد.
---	--

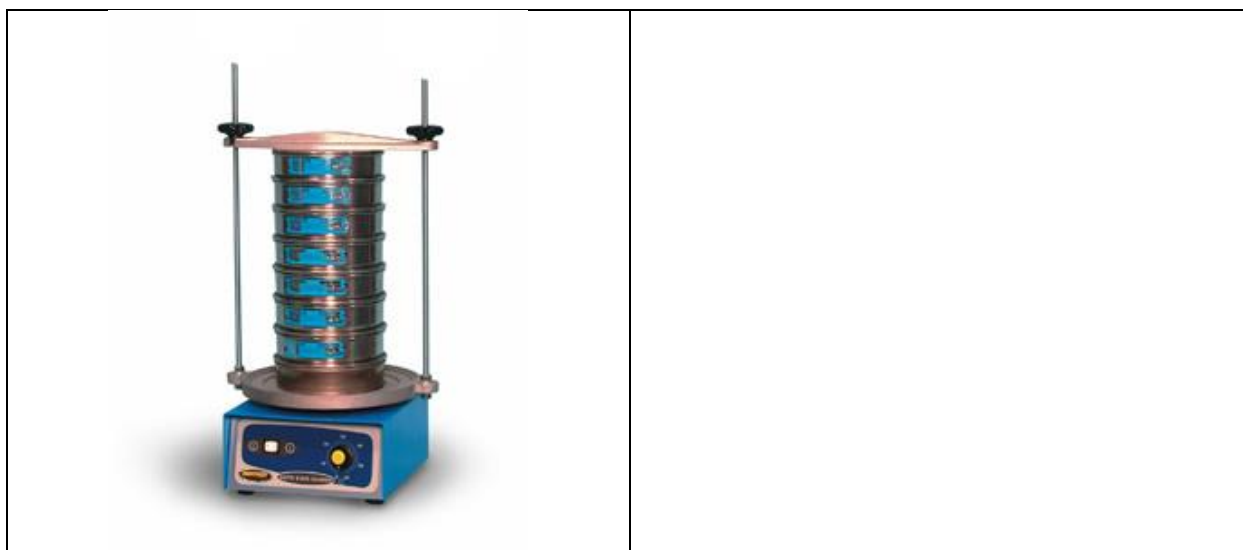
آون آزمایشگاهی	
	آماده نمودن و یا خشک کردن نمونه‌های خاک در مدت زمان معین

چکش و قالب تراکم خاک	
	تراکم بطور کلی یعنی چگالش خاک با خارج ساختن هوا که خود نیازمند انرژی مکانیکی است درجه تراکم خاک بر حسب وزن مخصوص خشک آن سنجیده می شود. از این دستگاه برای انجام آزمایش تراکم خاک استفاده می گردد.



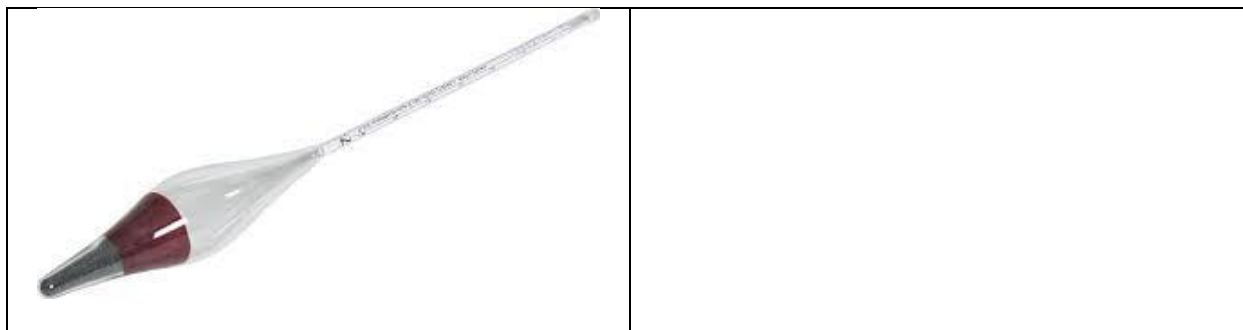
ترازو ۳ کیلو گرمی	
	ترازو با ظرفیت ۳ کیلوگرم قابل استفاده با برق و باتری شارژ داخلی.

دستگاه شیکر برقی الک	
	شیکر الک یا دستگاه لرزاننده دستگاهی است جهت لرزش مداوم الک‌ها که در هنگام دانه بندی مصالح مختلف بکار می‌رود.



دستگاه کاساگران	
	از این دستگاه جهت تعیین حد روانی خاک استفاده می‌شود.

چگال سنج هیدرومتری	
	برای اندازه گیری قطر ذرات ریزدانه خاک به روش هیدرومتری (ته‌نشینی) از چگال سنج هیدرومتری استفاده می‌شود.

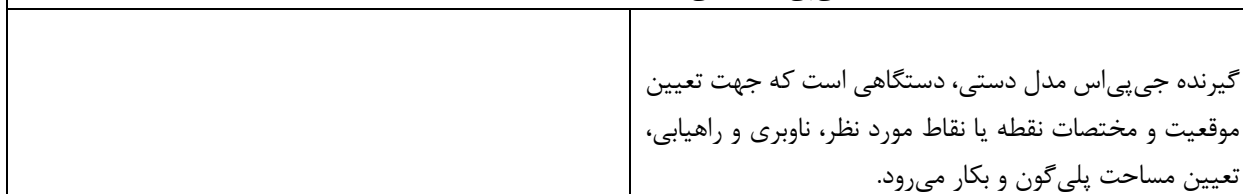


آزمایشگاه نقشه برداری

پلانیمتر (Planimeter)



گیرنده جی پی اس دستی (GPS Garmin Oregon 550)



	
---	--

قطب نما (CONVENTIONAL F-2061)	
	قطب نما، دستگاهی است که برای جهت یابی ناوبری و راهیابی بکار می‌رود.

دوربین تراز یاب نیوو (Nivo Automatic Level)	
	ساده ترین نوع دوربین نقشه برداری که جهت تراز یابی و طول یابی بکار برده می‌شود. لنز این دوربین فقط قابلیت چرخش به صورتی افقی دارد، لذا با آن می‌توان زوایای افقی را نیز قرائت نمود.



دوربین تئودولیت (Nikon)	
	دوربین تئودولیت یا دوربین زاویه‌سنج طول‌یاب نوع پیشرفته-تری از دوربین‌های نقشه برداری هستند که علاوه بر قرائت زاویه‌های افقی، زاویه‌های عمودی را نیز با دقت بالا اندازه‌گیری می‌کنند و لنز دوربین قابلیت چرخش در راستای قائم را نیز دارا می‌باشد.

دوربین توتال استیشن (Sanding)	

	دوربین توتال استیشن یک دوربین مهندسی الکترونیکی یا الکترواپتیکی است که در نقشه برداری مدرن و یا ساخت و سازهای شهری برای اندازه گیری سریع مورد استفاده قرار می گیرد. توتال استیشن فاصله تا نقطه مورد نظر را مشخص می کند و در عملیات خود بسیار مستقل و خودکار است. در واقع توتال استیشن یک تئودولیت می باشد که دارای یک فاصله سنج الکترونیکی (EDM) است.
---	--

استریوسکوپ آینه ای (mirror stereoscope)	
	برجسته بین یا استریوسکوپ نام دستگاهی است که با استفاده از آن می توان تصاویری که چشم چپ و چشم راست به تنهایی می بیند را با هم ادغام کرده و تصویر سه بعدی (مجازی) آن را دید. از این دستگاه می توان برای برجسته بینی و تحلیل بهتر عکس های هوایی استفاده نمود.