



طرح درس «مکانیک خاک» - مقطع کارشناسی
گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

درس مکانیک خاک، درسی پایه‌ای و اساسی در جهت شناخت رفتار مکانیکی و خواص مهندسی خاک است. اکثر سازه‌هایی که بر روی زمین ساخته می‌شوند، بر روی خاک قرار می‌گیرند. بنابراین، خاک به عنوان ماده‌ای است که مهندسان عمران، بر روی آن بارگذاری کرده و لازم است تا رفتار مکانیکی و خواص مهندسی آن را بشناسند. رفتار مکانیکی خاک به طور کلی به دو دسته مقاومت برشی و تغییرشکل پذیری تقسیم بندی می‌شود. در حالتی که آب در کنار خاک قرار می‌گیرد، علاوه بر دو دسته ذکر شده، مباحث تراوش آب و نحوه عبور آن از خاک اهمیت پیدا می‌کند. پس از یادگیری اصول مهم مکانیک خاک، در آخرین فصل، کاربرد قوانین مکانیک خاک در تحلیل و طراحی شیروانی‌های خاکی بیان می‌شود. ادامه کاربرد مکانیک خاک در مهندسی عمران، در درس مهندسی پی ارائه خواهد شد.

مدرس: سید احسان سیدی حسینی نیا

تعداد واحد: سه واحد نظری

زمان تشکیل کلاس: یکشنبه‌ها ساعت ۱۴-۱۶، سه شنبه‌ها ساعت ۱۰-۱۲ (هر هفته)

اهداف

- ۱) آشنایی دانشجویان با اصول پایه‌ای رفتار مکانیکی و مهندسی انواع خاک‌ها
- ۲) تربیت دانشجویان برای تحلیل مسائل مکانیک خاک

پیش نیازهای مورد نیاز

در مقطع کارشناسی: زمین شناسی مهندسی، مقاومت مصالح.

منابع درسی

- بهنیا، کامبیز و طباطبایی، امیرمحمد، ۱۳۹۳، «مکانیک خاک، جلد اول»، انتشارات دانشگاه تهران.
- داس، برانجا. ام. (۱۳۸۴). «اصول مهندسی ژئوتکنیک، جلد اول، مکانیک خاک». ترجمه شاپور طاحونی، تهران، پارس آیین.
- Budhu, Muni (2007). "Soil Mechanics and Foundations", John Wiley & Sons, 634p.

سرفصل مطالب

سرفصل مطالب به شرح جدول زیر است:

ردیف	عنوان فصل یا بخش	شرح	شماره جلسه
۱	فصل اول: مقدمه ای بر مکانیک خاک و مشخصات فیزیکی خاک ها	در این فصل، برآمدی بر ضرورت آشنایی علم ژئوتکنیک و همچنین، خواص فیزیکی خاک ها ارائه خواهد شد.	۱ تا ۶
۲	فصل دوم: تراوش، حرکت آب در خاک	وجود آب در کنار خاک نقش مهمی در تغییر رفتار خاک دارد. یکی از پدیده‌های مهم، نحوه عبور آب از میان خاک است. بسته به نوع خاک و نفوذپذیری آن، مقدار جریان و افت فشار در داخل خاک تغییر می کند. در این فصل، روش ساده ترسیمی جهت تحلیل مسائل تراوش ارائه خواهد شد.	۷ تا ۱۰
۳	فصل سوم: تنش موثر	دانشجویان قبلاً در درس مقاومت مصالح با مفهوم تنش آشنا شده اند. در خاک که از یک محیط دانه ای تشکیل شده است، مفهوم دیگری با نام تنش موثر وجود دارد. آن بخشی از تنش و یا نیرو در یک خاک اشباع که توسط دانه های جامد خاک تحمل می شود، تنش موثر نام دارد. تمام خواص مکانیکی خاک به مقدار تنش موثر خاک وابسته است.	۱۱ و ۱۲ و ۱۳
۴	فصل چهارم: توزیع تنش در خاک	پس از آشنایی با انواع تنش در خاک، به نحوه گسترش و توزیع آن در داخل محیط خاک پرداخته می شود. تنش های داخل خاک بصورت درجا و القایی هستند که در مورد این دو بحث می شود.	۱۴ و ۱۵
۵	فصل پنجم: تغییر شکل و تحکیم	در این فصل، بطور خلاصه به تغییر شکل های موجود در خاک شامل تغییر شکل های الاستیک (کشسان) و غیر کشسان (تحکیم) پرداخته می شود. نظریه تحکیم به تغییر شکل (نشست) خاک های ریزدانه می پردازد که در آن، آب با سرعت کمی از خاک خارج شده و در نتیجه، درازمدت، همچنان خاک دچار تغییر شکل می شود.	۱۷ تا ۲۱
۶	فصل ششم: مقاومت برشی	از میان انواع تنش های اعمالی بر توده خاک، بحرانی ترین تنش ها از نوع برشی است. لذا مقاومت برشی خاک ها اهمیت پیدا می کند. نکته مهم دیگر، اهمیت وجود آب و نقش آن در تغییر مقاومت برشی خاک ها مخصوصاً خاک از نوع ریزدانه است.	۲۲ تا ۲۷
۷	پایداری شیروانی ها	پس از بیان اصول مکانیک خاک در فصل های گذشته، در این فصل، کاربرد مکانیک خاک در تحلیل و طراحی شیروانی های خاکی بیان می شود. منظور از شیروانی خاکی، توده ای از خاک است که بطور طبیعی و یا ساخته دست بشر بصورت پایدار می تواند باقی بماند.	۲۸ و ۲۹ و ۳۰

توضیح:

- ۱- مدت زمان هر جلسه یک ساعت و ۴۵ دقیقه است.
- ۲- در جلسه ۱۶م، آزمون میان ترم برگزار می شود.

نحوه تدریس

در خصوص نحوه تدریس، موارد زیر خاطر نشان می شود:

- ۱- در هر جلسه، مرور کوتاهی بر موضوعات جلسه قبل می شود. سپس، موضوع جلسه جدید مطرح می گردد.
- ۲- در این کلاس، با توجه به حجم بالای مطالب، انتظار می رود که دانشجویان با تمرکز لازم و کافی همراه با گوش سپردن به استاد درس، در تهیه جزوه نیز کوشا باشند.
- ۳- تمام مباحث مطرح شده در مکانیک خاک همانند زنجیر بهم متصل هستند و برای فهم هر جلسه، لازم است تا دانشجو، جلسات گذشته را بخوبی درک کرده باشد. از دانشجویان انتظار می رود که با آمادگی قبلی و مرور بر مطالب جلسات گذشته و همچنین اشراف بر مطالب پیش نیاز، در کلاس حضور یابند.
- ۴- با توجه به محاسباتی بودن مطالب مطرح شده در کلاس، سعی می شود تا حد امکان، مسائل تحلیل و طراحی با کمک مثال های مختلف مطرح شوند.
- ۵- از دانشجویان انتظار می رود تا با توجه به حجم زیاد محاسبات، علاوه بر آشنایی کافی با روش های ریاضی حل معادلات و روش های محاسباتی، سعی کنند تا فرآیند و درک واقعی «مهندس» شدن را در خود تقویت کنند.
- ۶- سعی می شود تا آموزش مطالب درسی بصورت دوطرفه (استاد و دانشجو) پیش رود. لذا انتظار می رود که دانشجویان در بحث ها و پرسش و پاسخ، فعال باشند.

راه های ارتباطی با استاد درس

دانشجویان از راه های زیر می توانند در خصوص موضوع درس، با استاد درس تماس داشته باشند:

- ۱- در ابتدای شروع کلاس و در صورت کوتاه بودن پاسخ ها
- ۲- در ساعت های تعیین شده حضور در دفتر استاد و رفع اشکال- لطفا در زمان میان کلاس ها و یا زمان های اختصاص داده شده دیگر مراجعه نشود.
- ۳- از طریق رایانامه و یا صفحه شخصی اینترنت استاد درس بخش "تماس با من".
- ۴- سعی می شود تا یک کلاس حل تمرین در هر هفته به مدت یک ساعت و نیم با تدریس یکی از دانشجویان مقاطع بالاتر تشکیل شود. توصیه اکید می شود تا دانشجویان پرسش ها، نکات مبهم و نکات تکمیلی درس را در این کلاس فرا گیرند.

ارزشیابی

ارزشیابی کلی دانشجویان در بخش های مختلف انجام می گیرد که به شرح زیر است:

ردیف	بخش ها	شرح	سهم نمره
۱	تمرینات کلاسی و حضور موثر در کلاس - آزمون های ناگهانی	<ul style="list-style-type: none"> در پایان هر فصل، تکلیف کلاسی (مسائل انتهای فصل) از منبع اصلی درسی تعریف می شود. لازم است حداکثر یک هفته بعد، تکلیف ها تحویل داده شوند. در صورت تاخیر در تحویل تکلیف ها، نمره کاهش می یابد. هر تمرین بطور جداگانه در داخل یک کاور تحویل داده می شود. 	سه
۲	آزمون میان ترم	<p>آزمون می تواند شامل دو بخش باشد:</p> <p>(۱) بخش تشریحی که در آن، پرسش های مفهومی و تشریحی مطرح می شود. این بخش بطور کتاب بسته برگزار می شود. سهم آن ۳۰-۴۰٪ کل نمره این آزمون است.</p> <p>(۲) بخش مسائل که در آن، چندین مسئله تشریحی مطرح می شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> سهم آن ۶۰-۷۰٪ کل نمره این آزمون است. آزمون میان ترم مربوط به ارزشیابی فصل ۱ تا انتهای فصل ۳ است. زمان آزمون: جلسه ۱۶م کلاس 	هشت
۳	آزمون پایان ترم	<p>آزمون می تواند شامل دو بخش باشد:</p> <p>(۱) بخش تشریحی که در آن، پرسش های مفهومی و تشریحی مطرح می شود. این بخش بطور کتاب بسته برگزار می شود. سهم آن ۳۰-۴۰٪ کل نمره این آزمون است.</p> <p>(۳) بخش مسائل که در آن، چندین مسئله تشریحی مطرح می شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> سهم آن ۶۰-۷۰٪ کل نمره این آزمون است. آزمون پایان ترم مربوط به ارزشیابی ابتدای فصل ۴ تا انتهای فصل ۷ است. خاطرنشان می شود که ممکن است مطالب فصل های گذشته بطور غیرمستقیم در آزمون پایان ترم وارد شود. زمان آزمون: مطابق با برنامه اعلام شده از طرف گروه و یا دانشکده. 	نه
جمع کل نمره ارزشیابی:			۲۰

توضیحات

- لازم است دانشجو حداقل ۵۰٪ امتیاز متوسط آزمون های میان ترم و پایان ترم را کسب نماید (حداقل ۸/۵ نمره شامل مجموع سهم آزمون ها). در غیر این صورت، دانشجو نمی تواند درس را با موفقیت بگذراند و سهم نمره کلاسی در نمره کل تا سقف نمره ۹/۷۵ محاسبه می شود.
- نمره های ارزشیابی در پرتال دانشجویی در بخش "دفتر نمره دروس" قابل مشاهده است. نمره "تمرینات کلاسی و حضور موثر در کلاس" پس از پایان کلاس و نمرات آزمون های میان ترم و پایان ترم، پس از تصحیح برگه ها اعلام می شوند.
- پس از اعلام اولیه نمرات نهایی، حداکثر سه روز فرصت برای درخواست تجدیدنظر وجود دارد که فقط درخواست های از طریق پرتال بررسی می شوند.

امید است با داشتن توکل، انگیزه، تعهد و پشتکار و خاطره ای خوش از لحظات سپری شده، این درس با موفقیت گذرانده شود.

سید احسان سیدی حسینی نیا - ۱۳۹۵/۰۶/۱۰