



طرح درس «طراحی و اجرای تونل و فضاهاى زیرزمینی»
تحصیلات تکمیلی (مقطع کارشناسی ارشد)
گروه مهندسی عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

در این درس به معرفی مهندسی تونل و مسائل تحلیل و طراحی تونل می پردازد. مطالب این درس متشکل از مباحث نظری شامل تخمین و تعیین تنش ها و تغییرشکل های اطراف تونل و مباحث عملی نظیر روش های ساخت و اجرای تونل ها است. در تهیه و تنظیم مطالب، سعی شده تا به اکثر مسائل مربوط به انواع تونل ها از لحاظ عمق (تونل های سطحی و عمیق) و شرایط بستر زمین (حفاری در زمین های نرم و سخت) پرداخته شود. شایان ذکر است که در محاسبات مربوط به مهندسی تونل، روابط نظری به تنهایی کاربردی نداشته، بلکه این روابط به کمک تجربیات گذشته و یا تحقیقاتی که در حال انجام هستند، کاربردی و قابل استفاده می شوند. در این کلاس، مسائل تحلیلی فقط در شرایط عادی مطرح شده و شرایط لرزه ای در نظر گرفته نمی شود.

مدرس: سید احسان سیدی حسینی نیا

تعداد واحد: دو واحد نظری

زمان تشکیل کلاس: دوشنبه ها ساعت ۱۶-۱۸

اهداف

- ۱) آشنایی دانشجویان با مسائل مهندسی مختلف مرتبط با طراحی و ساخت فضاهاى زیرزمینی و تونل در شرایط غیرلرزه ای.
- ۲) تربیت دانشجویان برای طراحی و تحلیل این دسته از مسائل

پیش نیازهای مورد نیاز

- ۱) در مقطع کارشناسی: زمین شناسی مهندسی، مکانیک خاک، مهندسی پی
- ۲) در مقطع کارشناسی ارشد: مکانیک خاک پیشرفته، مهندسی پی پیشرفته

منابع درسی

- Williams, O., (1997), Engineering and Design, tunnels and shafts in rock, department of the army, U.S. army corps of engineers, EM 1110-2-2901
- Hung, C.J., Monsees, J., Munfah, N., and Wisniewski, J. (2009). Manual for Design and Construction of Road Tunnels- Civil Element, Publication No. FHWA-NHI-10-034.
- Panet, M. (1995). Le calcul des tunnels par la méthode confinement-convergence, Presse de l'ENPC, Paris
- Mechanized Tunnelling in Urban Areas: Design Methodology and Construction Control, Edited by: Guglielmetti V., Grasso, P., Mahtab, A., Xu, S., Taylor & Francis press (2008).

• تجربیات شخصی

مسائل مطرح شده در کلاس بطور خلاصه گردآوری شده و در قالب یک جزوه تکمیلی درس تهیه شده است. دانشجویان جزوه درسی را از بخش چاپ و تکثیر دانشکده تهیه نمایند. برای اطلاعات بیشتر، لازم است دانشجویان به منابع ذکر شده مراجعه کنند.

سرفصل مطالب

سرفصل مطالب به شرح جدول زیر است:

ردیف	عنوان فصل یا بخش	شرح	شماره جلسه
۱	فصل اول: کلیات و آشنایی با مهندسی تونل	در این فصل به طور خلاصه با مفاهیم اولیه و تعاریف مختلف در مهندسی تونل پرداخته می شود.	۱
۲	فصل دوم: ساخت و اجرای تونل	در این فصل، روش ها و مرحله های مختلف ساخت یک تونل معرفی و تشریح می شوند. مزایا و محدودیت های این روش ها بحث شده و روش ها بطور جداگانه برای زمین های نرم و سخت تشریح می شوند.	۲ و ۳ و ۴ و ۵
۳	فصل سوم: تنش ها و تغییرشکل های اطراف تونل	در این فصل، به مباحث نظری و محاسبات مربوط به تنش ها و تغییرشکل های بوجود آمده در اطراف فضای زیرزمینی می پردازد. با تخمین تنش ها و تغییرشکل ها، می توان ابعاد تونل را طراحی کرد، بطوریکه خسارت و یا خرابی متوجه تونل نشود.	۵ و ۶
۴	فصل چهارم: ابزاربندی و رفتارنگاری تونل	در این فصل، به تعریف و بیان اهداف و ضرورت ها و چگونگی ابزاربندی و مطالعه رفتار یک سازه زیرزمینی می پردازد.	۷
۵	فصل پنجم: تحلیل و طراحی تونل به روش همگرایی- فشردگی	در این فصل، به یکی از روش های متداول تخمین تغییرشکل های اطراف (جبهه و پیرامون) تونل می پردازد که کاربرد عمده ای در مهندسی تونل مخصوصاً برای فضاهای عمیق زیرزمینی دارد.	۸ و ۱۰ و ۱۱
۶	فصل ششم: تغییرشکل های حاصل از تونل های سطحی	در این فصل، روش های تخمین تغییرشکل های زمین مخصوصاً نشست سطحی که در تونل های سطحی رخ می دهد، پرداخته می شود.	۱۲ و ۱۳ و ۱۴
۷	ارائه سمینار	<ul style="list-style-type: none"> پس از بیان مطالب کلاسی توسط استاد، هر دو دانشجو، بصورت تیمی، یک ارائه سخنرانی خواهند داشت. موضوع ارائه سخنرانی، معرفی و بیان مسائل ویژه و مشکلات مربوط یک پروژه مهندسی تونل در سراسر دنیا است. سخنرانی با ارائه تصاویر، عکس و یا فیلم همراه است. مطالب ارائه شده توسط دانشجویان جزو مطالب درسی محسوب می شود و در آزمون پایان ترم پرسیده می شوند. هدف از این بخش، آشنایی دانشجویان با پروژه های مختلف تونل در سطح بین الملل، تمرین تحقیقاتی و فرصتی برای سخنرانی در جمع است. مدت زمان هر ارائه، ۱۵ دقیقه است (سهیم هر نفر ۷/۵ دقیقه). پنج دقیقه به بحث و پرسش و پاسخ دانشجویان پرداخته می شود. تیم بندی و تعیین موضوع ارائه لازم است حداکثر تا جلسه ۱۱ام، مشخص شوند. لازم است قبل از ارائه نهایی، فایل ها و مطالب سخنرانی توسط استاد درس تایید شوند. 	۱۵ و ۱۶

توضیح:

- ۱- مدت زمان هر جلسه یک ساعت و ۵۰ دقیقه است.
- ۲- در جلسه نهم، 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- 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.
- ۳- با توجه به اینکه دانشجویان، در مقطع تحصیلات تکمیلی در حال تحصیل هستند، انتظار می رود که علاوه بر داشتن مهارت در مطالعه مقالات و منابع تحقیقاتی و تسلط لازم بر زبان انگلیسی، با مهارت های اولیه جستجو و تحقیق نیز آشنا باشند.
- ۴- 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".

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	<ul style="list-style-type: none"> در هر جلسه کلاس، یک یا چند تکلیف کلاسی شامل جستجو، ارائه گزارش، و حل مسائل محاسباتی تعریف می شود. لازم است در جلسه بعدی، 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 جهت ارائه را حل و جواب مطرح می شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> این بخش بطور کتاب باز برگزار می شود. سهم آن ۶۰-۷۰٪ کل نمره این آزمون است. آزمون میان ترم مربوط به ارزشیابی فصل ۱ تا انتهای فصل ۴ است. زمان آزمون: جلسه نهم کلاس 	هفت
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>(۲) بخش مسائل که در آن، چندین مسئله جهت ارائه را حل و جواب مطرح می شود.</p> <ul style="list-style-type: none"> این بخش بطور کتاب باز برگزار می شود. سهم آن ۶۰-۷۰٪ کل نمره این آزمون است. آزمون پایان ترم مربوط به ارزشیابی ابتدای فصل ۵ تا انتهای فصل ۶ است. خاطر نشان 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. 	هشت
۴	ارائه سمینار	<ul style="list-style-type: none"> چهار معیار زیر برای ارائه سخنرانی توسط هر دانشجو لحاظ می شود: (۱) انسجام در مطالب (۲) شیوایی سخن (۳) رعایت زمان (۴) کیفیت اسلایدها و مدیریت جلسه لازم است هر تیم دونفره در روز ارائه، یک گزارش خلاصه شده از مطالب ارائه شده را به استاد درس ارائه کنند. معیارهای سنجش عبارتند از: (۱) نحوه بخش بندی گزارش (۲) صفحه آرایی و چیدمان اجزا. 	دو
۲۰	جمع کل نمره ارزشیابی:		

توضیحات

- لازم است دانشجو حداقل ۶۰٪ امتیاز متوسط آزمون های میان ترم و پایان ترم را کسب نماید (حداقل نه نمره شامل مجموع سهم آزمون ها). در غیر این صورت، دانشجو نمی تواند درس را با موفقیت بگذراند و سهم نمرات کلاسی و سمینار در نمره کل تا سقف نمره ۱۱/۷۵ 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، نمرات آزمون های میان ترم و پایان ترم و ارائه سمینار، پس از تصحیح برگه ها و گزارش 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 - ۱۳۹۴/۱۱/۱۰