



دانشگاه کردستان

فرم طرح درس

| اطلاعات اولیه درس | | | | | |
|-----------------------|-------|-----------|-------------------------------------|--|----------------|
| عنوان درس | مقطع | نام مدرس | زمان بندی هفتگی | نوع درس | تعداد واحد درس |
| کنترل لرزه‌ای سازه‌ها | دکتری | کاوه کرمی | ترم دوم ۱۴۰۲ دوشنبه ساعت ۸ تا ۱۱ | <input type="checkbox"/> اجباری <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری | ۳ |

| محدوده علمی درس | |
|---|----------------|
| پیش نیازها | |
| (۱) دینامیک سازه‌ها | |
| هم نیازها | |
| ندارد | |
| نرم افزار (مهارت‌های عملی) مورد استفاده در طول دوره | |
| (۱) نرم افزار SAP, ETABS and MATLAB | (۲) مهارت ---- |
| روش آموزش | |
| سخنرانی <input checked="" type="checkbox"/> پرسش و پاسخ <input checked="" type="checkbox"/> حل تمرین <input checked="" type="checkbox"/> کار عملی (آزمایشگاه یا کارگاه) <input type="checkbox"/> کار با نرم افزار <input type="checkbox"/> | |
| منابع درس | |
| 1. Connor, Jerome J. <i>Introduction to structural motion control</i> . Prentice Hall, 2003. 2. Connor, Jerome, and Laflamme, Simon. <i>Structural Motion Engineering</i> . Germany, Springer International Publishing, 2014. 3. Cheng, Franklin Y., et al. <i>Smart Structures: Innovative Systems for Seismic Response Control</i> . United States, CRC Press, 2008. 4. M.C. Costantinou, T.T. Soong. <i>Passive and Active Structural Vibration Control in Civil Engineering</i> . Austria, Springer Vienna, 2014. 5. Komodromos, Petros Ioannis. <i>Seismic isolation for earthquake-resistant structures</i> . Wit Press, 2000. 6. Skinner, Robert Ivan, William H. Robinson, and Graeme H. McVerry. <i>An introduction to seismic isolation</i> . John Wiley & Sons, 1993. 7. Chopra, Anil K. <i>Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering</i> , 4th Edn., Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 2012. 8. Soong, T. T., Dargush, G. F. <i>Passive Energy Dissipation Systems in Structural Engineering</i> , Wiley, 1997. | |

9. Leipholz, U., and M. Abdel-Rohman. ***Control of structures***. Vol. 11. Springer Science & Business Media, 2012.
10. Gawronski, W. ***Balanced Control of Flexible Structures***, Springer Berlin Heidelberg, 2006.
11. Gawronski, W. ***Advanced Structural Dynamics and Active Control of Structures***, Springer New York, 2007.
12. Soong, T. T. ***Active structural control: theory and application***. New York: Long-an Scientific and Technical Publishing, 1990.
13. Clark, Robert L., William R. Saunders, and Gary P. Gibbs. ***Adaptive structures: dynamics and control***. Vol. 28, no. 2. New York: Wiley, 1998.
14. Dorf, R. C., Bishop, R. H. ***Modern Control Systems***, Pearson Education, 2016.
15. Chu, S. Y., Soong, T. T., Reinhorn, A. M. ***Active, Hybrid, and Semi-active Structural Control: A Design and Implementation Handbook***, Wiley, 2005.
16. Preumont, A., Seto, K. ***Active Control of Structures***, Wiley, 2008.
17. Wagg, D., Bond, I., Weaver, P., Friswell, M. ***Adaptive Structures: Engineering Applications***, Wiley, 2008.
18. Casciati, F., Magonette, G., Marazzi, F. ***Technology of Semiactive Devices and Applications in Vibration Mitigation***, Wiley, 2006.
19. Preumont, A. ***Vibration Control of Active Structures: An Introduction***, Springer Netherlands, 2012.
20. Geering, H. P. ***Optimal Control with Engineering Applications***, Springer Berlin Heidelberg, 2007.
21. Strejcek, Vladimir. ***State space theory of discrete linear control***. John Wiley & Sons, Inc., 1981.
22. Brogan, William L. ***Modern control theory***. Pearson education india, 1982.
23. Jacobs, Oliver Louis Robert. ***Introduction to control theory***. (1974).
24. Wilde, J. D., and C. S. Beightler. ***Fundamentals of Optimization***. 1967.
25. Belanger, Pierre R. ***Control engineering: a modern approach***. Oxford University Press, Inc., 1995.
26. Xue, D., Chen, Y. Q., Atherton, D. P. ***Linear Feedback Control: Analysis and Design with MATLAB***, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2007.
27. Hatch, Michael R.. ***Vibration Simulation Using MATLAB and ANSYS***. United Kingdom, Taylor & Francis, 2001.
28. Tewari, A. ***Modern Control Design: With MATLAB and SIMULINK***, Wiley, 2002.

اهداف درس

اهداف کلی

آشنایی دانشجویان با جداسازی لرزه‌ای و انواع روش‌های کنترل نیمه فعال و فعال سازه‌ها در برابر زلزله و نحوه تحمل سازه‌ها در مقابل این بارهای لرزه‌ای به صورت کنترل شده و نه لزوماً به طور مقاوم در برابر زلزله است. نرم‌افزارهای محاسباتی مدل‌سازی و تحلیلی برای انجام تمرینات و پروژه درس لازم است.

مهارت‌هایی (شغلی، تحصیلی) که دانشجو در پایان دوره فرا می‌گیرد

- (۱) آشنایی با انواع جداساز لرزه‌ای و نحوه طراحی آن‌ها.
- (۲) آشنایی با انواع الگوریتم‌ها و روش‌های ریاضی کنترلی.

ارزشیابی درس

| سایر روش‌های ارزشیابی | امتحان میان‌ترم | امتحان پایان‌ترم |
|---|-----------------|------------------|
| تکالیف: ۳ نمره تحقیق (بررسی آخرین پژوهش‌های انجام شده): ۲ نمره | - | ۱۵ نمره |

سایر نکات

(نکات خاصی که هر مدرس ممکن است برای درسی در نظر داشته باشد اما در این طرح درس پیش‌بینی نشده است.)

آدرس‌های الکترونیکی لازم

آدرس الکترونیکی برای تماس با استاد

kaweh2500@gmail.com

آدرس فضای ابری که منابع و تکالیف قرار می‌گیرند

<https://prof.uok.ac.ir/Ka.Karami/>

ساعت مراجعه دفتری و رفع اشکال

ساعت مراجعه و رفع اشکال در برنامه فعالیت هفتگی استاد در تابلوی سر در اتاق کار درج شده است.

کلاس حل تمرین

ندارد

قوانین

- ۱) حضور و غیاب در پایان هر جلسه در سامانه گلستان ثبت می‌گردد.
- ۲) تکالیف به صورت منظم، گویا و تمیز در تاریخ تعیین شده در کلاس باید تحویل گردد.

تکالیف

در پایان هر فصل، مجموعه‌ای از تکالیف در نظر گرفته شده است. دانشجو در تاریخ‌های تعیین شده تکالیف را تحویل نماید.

زمان بندی هفتگی

| شماره هفته | سرفصل‌ها | تحویل تکالیف | تکالیف محوله پایان کلاس | نمره |
|------------|---|--------------------|-------------------------|------|
| ۱ | <p>نام سرفصل: مرور مختصری از تحلیل دینامیکی سیستم‌های سازه‌ای، مفهوم کلی کنترل سازه اعم از کنترل غیرفعال، نیمه فعال، فعال و هیبریدی.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> | | | |
| ۲ | <p>نام سرفصل: سیستم جداسازی پی (Base Isolation) در سیستم یک درجه آزاد با شیفتر پیروود برای کاهش سطح نیروها، مثال عددی با تحریک لرزه‌ای.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> | | سری ۱ | |
| ۳ | <p>نام سرفصل:</p> | تحویل تکالیف سری ۱ | سری ۲ | |

| | | | |
|--|-------|--------------------|---|
| | | | <p>کاربرد جداسازی لرزه‌ای در پل‌ها و ساختمان‌ها، محدودیت‌های کاربردی در طراحی و مقاوم‌سازی لرزه‌ای، مثال‌هایی از اجرای سیستم در ایران و جهان.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> |
| | سری ۳ | تحویل تکالیف سری ۲ | <p>نام سرفصل:</p> <p>کنترل فعال: یادآوری برخی مطالب مورد نیاز از ریاضیات چون تبدیل لاپلاس و حساب تغییرات، روش فرکانسی و استفاده از تبدیل لاپلاس.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> |
| | سری ۴ | تحویل تکالیف سری ۳ | <p>نام سرفصل:</p> <p>کنترل فعال سیستم ارتعاشی با تئوری مدرن کنترل، کنترل بهینه نوسانات، اندیس بهینه عملکرد کنترل.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> |
| | سری ۵ | تحویل تکالیف سری ۴ | <p>نام سرفصل:</p> <p>تئوری‌های کلاسیک و مدرن کنترل، روش تخصیص قطب روش پاسخ فرکانس.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> |
| | سری ۶ | تحویل تکالیف سری ۵ | <p>نام سرفصل:</p> <p>تئوری کنترل کلاسیک بهینه برای حالت مختلفی چون Open Loop، Closed Loop و Open-Closed Loop. حل عددی معادلات مربوطه.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> <p>مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> |
| | سری ۷ | تحویل تکالیف سری ۶ | <p>نام سرفصل:</p> <p>تئوری کنترل بهینه لحظه‌ای (Instantaneous Optimal Control) برای حالات Open Loop و Closed Loop. عددی معادلات مربوطه.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع:</p> |

| | | | | |
|--|--------|---------------------|---|-------|
| | | | مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد. | |
| | سری ۸ | تحویل تکالیف سری ۷ | <p>نام سرفصل: اولویت‌ها و محدودیت‌های سیستم‌های مختلف کنترل بهینه از لحاظ خطاهای مربوطه تاثیر تاخیر زمانی (Time Delay)، قابلیت کنترل و قابلیت شناسایی سیستم‌های ارتعاشی.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> | ۱۱-۱۲ |
| | سری ۹ | تحویل تکالیف سری ۸ | <p>نام سرفصل: سایر مکانیزم‌های کنترل: بررسی کلی سایر روش‌های کنترل فعال چون روش پالسی، کنترل فضای مودی مستقل، ...</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> | ۱۳-۱۴ |
| | سری ۱۰ | تحویل تکالیف سری ۹ | <p>نام سرفصل: مکانیزم‌های اعمال نیرو شامل AVS، AVD، Active Tendons، ATMD ... کاربرد سیستم کابلی فعال، میراگر جرمی فعال (AMD) و درایور جرمی فعال، موارد استفاده شده تا به حال.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> | ۱۵ |
| | سری ۱۱ | تحویل تکالیف سری ۱۰ | <p>نام سرفصل: کنترل نیمه فعال بررسی عملکرد میراگرهای ER، MR، SMA و مصالح هوشمند مانند مواد پیزو الکتریک و SMA.</p> <p>آدرس مباحث در کتب منبع: مطالعه مثال‌ها و حل مسائل مختلف از فصل‌های مرتبط در مراجع معرفی شده توصیه می‌گردد.</p> | ۱۶ |
| | | تحویل تکالیف سری ۱۱ | یک هفته بعد | ۱۷ |