



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

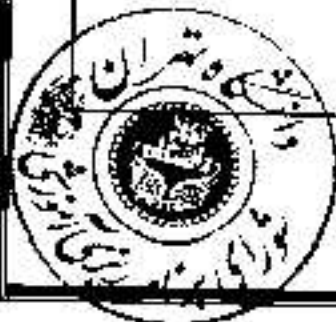
دوره: دکتری

رشته: مکانیک ماشینهای کشاورزی

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه مورخ ۸۳/۹/۱۰ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی بیوسیستم کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی اصلاح شده و در نود و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه مورخ ۸۳/۹/۱۰ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته : مکانیک ماشینهای کشاورزی

مقطع : دکتری

- برنامه درسی دوره دکتری مکانیک ماشینهای کشاورزی که توسط اعضای هیات علمی دانشکده مهندسی بیوسیستم کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی اصلاح شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.
- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
 - هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه برسد.

عبدالرضا سیف

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

محمود کمره ای

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۸۳/۹/۱۰ شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه در مورد اصلاح برنامه درسی رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی در مقطع دکتری صحیح است، به واحد ذیربط ابلاغ شود.

فرهاد رهبر

ریاست دانشگاه تهران



فصل اول

مشخصات کلی رشته



فصل اول

مشخصات کلی دوره دکتری مکانیک ماشین های کشاورزی

۱- تعریف و هدف

دوره دکتری مکانیک ماشین های کشاورزی بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاه هاست که در این رشته به اعطای مدرک می انجامد و مجموعه ای هم آهنگ از فعالیت های تحقیقاتی و علمی است که با اهداف مشروحه زیر تهیه و تدوین گردیده است :

الف- احاطه یافتن و دستیابی به جدیدترین آثار علمی در این رشته.

ب- کسب تخصص در طراحی ماشین های کشاورزی.

ج- کسب توانایی در آموزش و پژوهش در این زمینه در دانشگاه ها و مؤسسات پژوهشی و مراکز طراحی ماشین های کشاورزی.

۲- طول دوره و شکل نظام

طول این دوره به طور متداول ۴ سال است که تا ۶ سال با صلاحدید گروه آموزشی قابل تمدید بوده و شامل دو مرحله آموزشی و پژوهشی می باشد. طول مرحله آموزشی ۱ (حداکثر ۱/۵) سال و نظام آموزشی آن واحدی بوده و کلیه دروس در مدت ۲ (حداکثر ۳) نیمسال تحصیلی ارائه و تدریس می شود. طول هر نیمسال تحصیلی ۱۶ هفته کامل است.

مرحله پژوهشی پس از قبولی دانشجو در امتحانات مرحله آموزشی، امتحان جامع، و ثبت رسمی پروپزال آغاز می شود و با تدوین و دفاع از رساله دکتری پایان می پذیرد. طول این دوره ۲ سال است.



۳- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای دوره دکتری رشته مکانیک ماشین های کشاورزی ۴۲ واحد به شرح زیر است:

دروس اصلی	۶ واحد
دروس انتخابی	۱۲ واحد
رساله	۲۴ واحد

حد اکثر ۶ واحد از دروس انتخابی به پیشنهاد استاد راهنما و تصویب شورای آموزشی گروه می تواند از واحدهای دوره دکتری سایر گروه های آموزشی دانشکده های دانشگاه تهران انتخاب شود.

۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

دانش آموختگان این دوره می توانند در دانشگاه ها و سایر موسسات آموزش عالی و همچنین موسسات پژوهشی وزارت جهاد کشاورزی و بخش خصوصی توانایی های زیر را داشته باشند:

- الف- تدریس و تحقیق در دانشگاه و مراکز تحقیقاتی
- ب- مشارکت در زمینه آموزش و برنامه ریزی ماشین های کشاورزی
- ج- طراحی، ساخت، ارزیابی و بهینه سازی کلیه ادوات و ماشین های کشاورزی

۵- ضرورت و اهمیت

پیوند بین صنعت و کشاورزی، به ویژه از نگاه طراحی قطعات، طراحی مکانیزم ها و ماشین ها و بهینه سازی و بومی سازی ماشین های کشاورزی به گونه ای که پاسخگوی نیازهای کشور باشد از یک سو و نیل به خودکفایی علمی در زمینه های مربوطه، برنامه دکتری رشته مکانیک کشاورزی را ضروری می نماید.

۶- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان این رشته باید شرایط عمومی دوره دکتری و شرایط اختصاصی دوره دکتری رشته های کشاورزی و منابع طبیعی را داشته باشند. ضمناً فارغ التحصیلان کلیه رشته های دوره های کارشناسی ارشد ناپیوسته هم می توانند داوطلب این رشته باشند. دانش آموختگان کارشناسی

ارشد به جز رشته مکانیک ماشین‌های کشاورزی در صورت پذیرفته شدن در این رشته باید دروس کمبود را که به وسیله گروه آموزشی تعیین می‌شود بگذرانند.

۷- مواد آزمون و ضرایب امتحانی

ردیف	مواد امتحانی	ضریب
۱	زبان تخصصی	۲
۲	ریاضیات پیشرفته	۳
۳	ابزار و اندازه گیری	۳
۴	طراحی ماشین‌های کشاورزی	۳
۵	خواص فیزیکی و مکانیکی	۳

۸- دروس کمبود

داوطلبانی که دارای مدرک کارشناسی ارشد رشته مکانیک ماشین‌های کشاورزی نیستند، بسته به رشته تحصیلی خود در دوره کارشناسی ارشد، بایستی برخی از دروس را با نظر استاد راهنمای آموزشی و تایید گروه، طبق جدول شماره ۱، به صورت کمبود بگذرانند.



فصل دوم

جداول دروس



فصل دوم

برنامه درسی دوره دکتری رشته مکانیک ماشین های کشاورزی

۶ واحد	- دروس اصلی
۱۲ واحد	- دروس انتخابی
۲۴ واحد	- رساله

۴۲ واحد

جمع



جدول شماره: ۱

دروس کمبود رشته مکانیک ماشین های کشاورزی در مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیش نیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	مکانیک تراکتور	۳	-	۳	۴۸	--	۴۸	ندارد
۲	مبانی خاک ورزی و کاشت	۳	-	۳	۴۸	--	۴۸	ندارد
۳	مبانی داشت و برداشت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۴	روش اجزاء محدود	۳	-	۳	۴۸	--	۴۸	ندارد
۵	مقاومت مصالح تکمینی	۳	-	۳	۴۸	--	۴۸	ندارد
۶	طراحی ماشین های کشاورزی تکمیلی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع		۱۸	-	۱۸	۲۸۸	-	۲۸۸	

تعداد دروس کمبود برای دانشجویانی که مدرک کارشناسی ارشد آنها غیر از رشته مکانیک ماشین های کشاورزی است، به تشخیص استاد راهنمای آموزشی و تایید گروه مشخص می گردد.



جدول شماره: ۲

دروس اصلی رشته مکانیک ماشین های کشاورزی در مقطع دکتری

ردیف	نام درس	تعداد واحد			تعداد ساعات			پیشنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۲	طراحی ماشین های کشاورزی پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع		۶	-	۶	۹۶	-	۹۶	



جدول شماره: ۳

دروس انتخابی رشته مکانیک ماشین‌های کشاورزی در مقطع دکتری

ردیف	نام درس	واحد			ساعت			پیشنیاز
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع	
۱	مباحث نوین در ماشین‌های کشاورزی پیشرفته	۱	-	۱	۱۶	-	۱۶	ندارد
۲	تکنولوژی پس از برداشت	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۳	مکانیک محیط‌های پیوسته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضیات مهندسی پیشرفته
۴	رفتار مکانیکی مواد کشاورزی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۵	اتوماسیون ماشین‌های کشاورزی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۶	شبیه‌سازی و مدل‌سازی ریاضی	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد
۷	تئوری الاستیسیته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۸	سیستم‌های کنترل خودکار	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۹	مبانی میکاترونیک	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۰	دینامیک خاک کشاورزی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۱	کشاورزی دقیق	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۲	طراحی سیستم‌های تبدیل انرژی‌های نو	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
۱۳	ماشین‌بینی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضیات مهندسی پیشرفته
۱۴	هوش مصنوعی	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ریاضیات مهندسی پیشرفته
۱۵	روش اجزاء محدود پیشرفته	۳	-	۳	۴۸	-	۴۸	ندارد
جمع		۴۱	-	۴۱	۶۵۶	-	۶۵۶	

دانشجو موظف است تعداد ۱۲ واحد از دروس انتخابی را بگذراند.



فصل سوم

سرفصل دروس دوره دکتری
رشته مکانیک ماشین های کشاورزی



مکانیک تراکتور

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با تراکتور و مشخصه های آن

سرفصل درس:

نظری: مقدمه، تنوع تراکتور از نظر فرم ساختمانی و مکانیکی، بررسی و مطالعه اهمیت آشنایی با مکانیک تراکتور، آشنایی با قسمت های مختلف تراکتور: فرمان، کلاچ، جعبه دنده، کمک ها، دیفرانسیل، پلوس ها، کاهنده نهایی، چرخ ها، لاستیک ها و ترمز، بررسی و مطالعه توان مالبندی، توان هیدرولیکی تراکتور و استفاده از توان محور PTO، مطالعه مکانیک زمین گیرایی (کشش) در تراکتورهای عامل، واکنش های فشار وزنی بر روی چرخ ها، تأثیر پارامترهای مختلف اندازه چرخ ها، گشتاور و مقاومت غلتشی، مطالعه و مقایسه چرخ های لاستیکی و زنجیری یا فلزی تک دیفرانسیل و دو دیفرانسیل و عملکرد آنها، وسایل کمک کشش در تراکتور، بررسی مکانیک نقطه اتصال و زمین گیرایی، تنظیم نقطه اتصال به طور عمودی و افقی و اثرات آن، مطالعه و بررسی مکانیک شاسی تراکتور در حالت دینامیک و استاتیک، تعیین گرانیگاه (مرکز ثقل)، انتقال مرکز ثقل تراکتور و اثرات جابه جایی آن، محاسبه تحمل شیب جانبی، تعیین نیروهای خارجی وارد بر تراکتور و معادلات تعادل و کشش از ساده ترین وضعیت تا حالات پیچیده و تحت تأثیر نیروی های مختلف، بررسی و مطالعه مرکز تماس چرخ های محرک انتقال مرکز تماس چرخ های عقب، بازیابی و اثرات آن، بررسی و مطالعه تعادل تراکتور به هنگام دور زدن و اثرات آن، تعیین شعاع قابل پذیرش و سرعت قابل پذیرش در سربلج ها و شعاع چرخش مطالعه و بررسی کوپل ها و اینرسی ها و ارتعاشات.



منابع درسی:

1. Liljedahl, J. B., Turnquist, T. K., Smith, D. W. and Hoki, M. 2004. Tractors and their Power Units, 4th Ed. CBS Publishers.

۲- کیهانی، ع. و طباطبایی فر، س. ا. ۱۳۸۵. مکانیک عملکرد تراکتور و ادوات خاک‌ورزی،

مبانی نظری و مسائل حل شده، ترجمه. انتشارات دانشگاه تهران.



مبانی خاک ورزی و کاشت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیش نیاز : ندارد

هدف: آشنایی با ادوات خاک ورزی و داشت

سرفصل درس:

آشنایی کلی با ادوات خاک ورزی اولیه و ثانویه، مبانی مکانیک کامل ابزار برش خاک و نیروهای مؤثر بر آن، ژنومتری سیستم های ابزار - خاک، مبانی طراحی ابزارهای خاک ورزی، مکانیک کشتش و حمل و نقل و فشردگی خاک، اهمیت کاشت مکانیزه و بستر کشت، آشنایی با ماشین های کاشت، انواع سیستم های کاشت، پارامترهای طراحی در خطی کارها، ردیف کارها، دقیق کارها، بذرپاش های گریز از مرکز (سانتریفوژ)، نشاء کارها و پارامترهای طراحی در رابطه با ماشین های کشت بادی (پنوماتیک).

منابع درسی:

- ۱- علیمردانی، ر. ۱۳۸۴. سیستم های تراکتور و ادوات خاک ورزی. انتشارات نشر علوم کشاورزی
- ۲- شفیمی، ا. ۱۳۷۰. اصول ماشین های کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران



مبانی داشت و برداشت

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

هدف: آشنایی با مبانی نظری مکانیزم ماشین های کاشت و برداشت و آشنایی با انواع آنها

سرفصل درس:

اهمیت عملیات داشت، روش ها و شناخت نظری ماشین های کاشت، مبانی طراحی در ماشین های داشت شامل کولتیوارهای داشت، تنک کن ها، کودپاش ها، سم پاش ها، گردپاش ها، اهمیت عملیات برداشت بموقع، آشنایی عمومی با ماشین های برداشت، مبانی مقدماتی در طراحی ماشین های برداشت محصولات علوفه ای، دانه ای، لیفی، غده ای و ریشه ای.

منابع درسی:

۱- منصوری راد، د. ۱۳۸۵. تراکتور و ماشین های کشاورزی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.



روش اجزاء محدود

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: توانمندی دانشجویان در حل مسائل مهندسی به کمک روش های عددی و اجزاء محدود و همچنین با کمک نرم افزارهای تحلیل گر المان محدود رایج

سرفصل درس:

تاریخچه المان محدود، تعریف مسائل مهندسی، مقدمه‌ای بر اجزاء محدود، مفاهیم و تاریخچه، کاربردهای روش المان محدود، مقدمه‌ای بر روشهای عددی حل مسئله، فرمولسازی المان محدود به روش مستقیم، حل مسائل یک بعدی مکانیکی و انتقال حرارتی به روش فرمولسازی مستقیم، معرفی توابع درون یاب و حل معادله دیفرانسیل حاکم بر یک مسئله المان محدود مهندسی به روش‌های الف) باقیمانده وزنی (weighted residual method)، ب) روش هم محلی (point collocation method)، ج) روش گالرکین (Galerkin method)، د) روش نقصانی (Weak form)، ه) روش قطعه بندی (Piece - wise form)، و) روش کمترین انرژی پتانسیل کلی (Least total potential energy)، تحلیل مسائل دو بعدی خرابها و قابها، تحلیل سازه‌های مکانیکی با المان‌های دو بعدی مستطیلی و مثلثی و حل مسائل دو بعدی با انتگرال‌های دو بعدی گوس لژاندر

منابع درسی :

1. Zienkiewicz, O.C. 1987, The Finite Element Methods, McGraw Hill, U.K.
2. Seshu, P. 2003 , Textbook of Finite Element Analysis, Prentice – Hall, India.
3. Anonymous, 1997, Ansys Basic Analysis Procedures Guides, Ansys Inc.

مقاومت مصالح تکمیلی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف : آشنایی با تحلیل های سه بعدی و تغییر شکل های مومسان و بخش های باقی مانده از مقاومت یک و دو

سرفصل درس:

کلیات و مروری بر مطالب مرتبط با دروس مقاومت مصالح قبلی، تنش ها و کرنش ها شامل تنش های سه بعدی، تنش در صفحات مورب و تنش های اصلی، معادلات تعادل و شرایط سرحدی در دستگاه مختصات (کارتزین، استوانه ای، کره ای)، روابط بین کرنش و تغییر مکان در سیستم دستگاه های مختصات ذکر شده، روابط بین تنش و کرنش در محدوده تغییر شکل های الاستیک، روابط بین تنش و کرنش در تغییر شکل پلاستیک، کاربرد روابط فوق در مسائل مختلف: کشش، فشار، خمش، پیچش و استوانه ها، آزمایش ها و منحنی های خزش برای تعیین طول عمر قطعات، کاربرد خزش در مسائل کشش، فشار، خمش، پیچش و استوانه ها، تئوری های مختلف برای تعیین طول عمر در زمان محدود، گسیختگی (Rupture) در اثر خزش و اشاره به اثر شکست (Fracture).

منابع درسی:

۱- افصلی، م. ر. و ملکان. م. ۱۳۸۳. مقاومت مصالح. ترجمه، ویرایش سوم، موسسه انتشارات دانشگاه صنعتی شریف.



طراحی ماشین های کشاورزی تکمیلی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشیاز: ندارد

هدف: کسب توانایی لازم دانشجویان در مدلسازی و تحلیل تنش بخش های اصلی ماشین های خاک ورزی، کاشت، داشت و برداشت به همراه طراحی حداقل یک پروژه عملی

سرفصل درس:

مقدمه ای بر طراحی و تعریف طراحی همراه با یادآوری محاسبات مرتبط با انتقال توان در:

(الف) ماشین های خاک ورزی: تحلیل تنش و نیروی در یک تیغه ساده خاک ورز، تحلیل نیرویی و تنش در گاوآهن های برگرداندار و بشقاب، معرفی تئوری گوریاجگین، تحلیل نیروهای وارده بر کولتیواتورها، تحلیل نیروهای وارده بر روتیواتورها.

(ب) ماشین های کاشت و داشت: مبانی طراحی و تحلیلی خطی کارها و ردیف کارها (معادلات حاکم بر مخزن، موزع و لوله سقوط)، طراحی و تحلیل دانه پاش های سانتریفوژ با حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر حرکت دانه، روابط ریاضی حاکم بر کار سمپاش ها و نحوه طراحی و مدلسازی یک سمپاش با محاسبات توان مصرفی و تعیین افت های ناشی از انتقال سم در سیستم هیدرولیک مربوطه، طراحی نازل سمپاش، تحلیل های قطرات سم، بررسی جریان خرد شدن ذرات سم.

(ج) ماشین های برداشت: تئوری برش در دروگرهای شانه ای، مدلسازی برش ضربه ای در دروگرهای ضربه ای، نحوه محاسبه توان برشی در دروگرها، تحلیل سینماتیک و سینتیک عمل لنگ صفحه ای و فضایی در دروگرها، محاسبات توان مصرفی جهت طراحی یک چابز، تحلیل سینماتیکی و سینتیکی کار بیلرها، مدلسازی ریاضی تئوری جداسازی دانه از کاه و کلش در قسمت های جداسازی و تمیزکردن در کمباین های غلات، بررسی عوامل طراحی در کیفیت جداسازی دانه از کاه، حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر حرکت دانه طی فرایند جداسازی.

انجام یک پروژه طراحی و تحلیل کامل یک ماشین کشاورزی و مدلسازی و تحلیل تنش کرنش آن با استفاده از یک نرم افزار تحلیل گر مهندسی رایج (همانند ANSYS و یا CATIA)

منابع درسی:

بهریزی لار، م، مبللی، ح، ۱۳۸۶، اصول طراحی ماشین های کشاورزی. ترجمه: چابز، انتشارات معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی.



ریاضیات مهندسی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف : مطالعه و کاربردهای توابع خاص شامل معادلات بسل و لژاندر و روش حل آنها. مباحث پیشرفته ریاضی شامل مسئله استورم - لیوریل، آنالیزبردارها، توابع مختلط و نگاشها.

سرفصل درس:

حل معادلات دیفرانسیل به کمک سری توانی توابع متعامد: روش سری توانی، مبنای نظری روش سری توانی، معادله لژاندر، چند جمله ای های لژاندر، روش توسعه یافته سری توانی، معادله شاخصی، معادله بسل، توابع بسل نوع اول، توابع بسل نوع دوم، مجموعه های متعامد توابع، مسئله استورم، لیوویل، تعامد چند جمله ای های لژاندر و توابع بسل: انتگرال روی خط و انتگرال روی سطح، قضایای انتگرال: انتگرال روی خط - محاسبه انتگرال روی خط، انتگرال های دو گانه، تبدیل انتگرال دو گانه به انتگرال روی خط، سطح ها، صفحه مماس، صورت بنیادی اول، مساحت، انتگرال روی سطح، انتگرال های سه گانه، قضیه دیورژانس گاوس، نتایج و کاربردهای قضیه استوک، انتگرال های روی خط مستقل از مسیر، نگاشت همدیسی: نگاشت، نگاشت همدیسی، تبدیل های کسری خطی، تبدیل های کسری خطی خاص، نگاشت با سایر توابع مقدماتی، رویه های ریمان، انتگرال مختلط: انتگرال روی خط در صفحه مختلط، خواص اساسی انتگرال روی خط مختلط، قضیه انتگرال کشی، محاسبه انتگرال روی خط با انتگرال گیری نامعین، فرمول انتگرال کشی، مشتقات یک توابع تحلیلی، توابع تحلیلی مختلط و نظریه پتانسیل: میدان های الکترواستاتیک، جریان سیال و دو بعدی، خواص عمومی توابع همساز، فرمول انتگرال پواسن.

منابع درسی:

1. Kreyszig, E. 1998. Advanced Engineering Mathematics. 8th Edition, John Wiley.
2. Greenberg, M. 1988. Advanced Engineering Mathematics. 2nd Edition, Prentice Hall.



۳- شیدفر، ع. و فرمان، ح، ۱۳۸۲، ریاضیات مهندسی پیشرفته. ترجمه، جلد های اول و دوم، مرکز نشر دانشگاهی.

طراحی ماشین های کشاورزی پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: کسب مهارت دانشجویان در طراحی، مدلسازی و تحلیل مکانیزم های دینامیکی برای مسائل مکانیکی، ترمودینامیکی و سیالاتی در ماشین های کشاورزی

سرفصل درس :

مقدمه و تعریف طراحی، مروری بر مراحل طراحی، معرفی کامل نرم افزارهای طراحی (CAD/ CAM/ CAED) و مسائل پیچیده با نرم افزار (MATLAB) و تحلیل سازه های پیچیده با (ANSYS) طراحی ادوات خاک ورزی، کاشت و داشت و برداشت با نرم افزارهای فوق بررسی و تعیین معادلات رفتاری سیستم های دینامیکی (حرکتی) در ادوات خاک ورزی، حل معادلات به صورت مستقیم یا روش عددی، تحلیل نیروی ادوات با نرم افزارهای طراحی (ANSYS)، طراحی مزرعه ای مختلف و معادلات حرکتی سقوط بذر در لوله های سقوط، حل معادلات پیچیده با نرم افزار MATLAB تئوری و محاسبات روی اجزاء مختلف ماشین های برداشت غلات، حبوبات، دروگرها، جاروها و تعیین معاملات حاکم بر هر یک از سیستم ها، حل معادلات با استفاده از نرم افزارهای موجود، ارائه مراحل طراحی در هر یک از موارد فوق، طراحی مکانیزم های ترکیبی در ماشین های کشاورزی از قبیل درو دسته کن ها، بسته بندهای مکعبی و استوانه ای، معادلات حاکم بر مکانیزم کار کوپنده و ضدکوبنده داخل کمباین و ادوات مشابه و ...

منابع درسی:

۱- بهروزی لار. م. و میلی. ح. ۱۳۸۶. اصول طراحی ماشین های کشاورزی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی



مباحث نوین در ماشین های کشاورزی پیشرفته

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

هدف: آشنایی با آخرین دستاوردها و تحقیقات انجام شده در زمینه طراحی و سیستم های ماشین های کشاورزی

سرفصل درس:

معرفی جدیدترین فناوری ها و سامانه های مرتبط با تخصص و تجزیه و تحلیل آنها، بررسی آخرین مقالات منتشره در زمینه ماشین های کشاورزی و شناسایی زمینه های نوظهور، استفاده از تجربه و نظرات متخصصین و دست اندرکاران موفق در رشته ماشین های کشاورزی از طریق دعوت آنها به سخنرانی، بررسی منابع مختلف در یک زمینه جدید و تهیه گزارش توسط دانشجو.

منابع درسی:

این درس مرجع خاصی ندارد ولی از آخرین مقالات منتشره مرتبط با رشته، همراه با معرفی فناوری های نوین از طریق مراجعه به اینترنت و استفاده از پایگاه های اطلاعاتی در کلاس استفاده خواهد شد.



تکنولوژی پس از برداشت

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشینا: ندارد

هدف: آشنایی با تکنولوژی تاسیسات و تجهیزات ثابت زراعی و ارائه مبانی فناوری پس از برداشت محصولات کشاورزی

سرفصل درس:

مقدمه و اهمیت موضوع، اطلاعات کلی در رابطه با تکنولوژی پس از برداشت، روش‌های برداشت مکانیکی و اثر این روش‌ها بر خصوصیات فیزیکی و شرایط انبارداری و تبدیل میوه جات و سبزیجات، آماده سازی میوه جات، سبزیجات برای فروش تازه، استفاده از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی این محصولات در ارتباط با سیستم‌های انتقال، تمیز کردن، درجه بندی، جدا کردن، بسته بندی و حمل و نقل، سیستم های انبارداری مناسب برای میوه جات و سبزیجات، اتیلن در ارتباط با مراحل بعد از برداشت و نگهداری میوه جات و سبزیجات، استفاده از اتمسفر کنترل شده و فشار کم در نگهداری میوه جات و سبزیجات، استفاده از نمودار سایکرومتری برای محاسبات شرایط انبارداری میوه جات و سبزیجات و دانه ها، روش های مخلوط کردن گازها برای انبار، نمونه برداری و آنالیز آنها، محاسبات بار حرارتی سردخانه، مسائل مربوط به برداشت و آماده سازی سبزیجات ساقه‌ای و برگ‌ی، ریشه ای و محصولات آجیلی مثل بادام و گردو، ساختمان و خصوصیات فیزیکی دانه ها، تئوری مکانیزم ها و سیستم های خشک کردن و نگهداری دانه ها، سیستم های کنترل حرارت و رطوبت انبارهای دانه ها، روش های کنترل انبارهای دانه نسبت به آلودگی های قارچی و حشرات انباری، نکاتی مربوط به مسائل ایمنی و احتمال آتش سوزی و انفجار در انبارهای دانه، پروژه در ارتباط با یکی از موضوعات قسمت تئوری.

منابع درسی:

1. ASAE. 1999. Agro Processing Engineering. ASAE Edition.
2. Owens. G. 2001. Cereal Processing Technology. Woodhead Publishing Limited.



مکانیک محیط های پیوسته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضیات مهندسی پیشرفته (یا همزمان)

هدف: دانشجویان در این درس با مفاهیم کاربردی در مکانیک محیط های پیوسته آشنا شده و سپس توانایی کاربرد آنها را در حل مسائل مهندسی به دست می آورند.

سرفصل درس:

کلیات، علائم ایندکسی و جمع قراردادی، قوانین تبدیل محورهای مختصات، تانسور کارتیزین، تشریح مادی و فضایی، جنبشی، مشتق مادی انتگرال حجمی، قضیه گوس، معادلات انتگرالی اصول بقا، تانسور تنش و فرمول کوشی، تنش های انحرافی، بیضوی، تنش لame، کوا در یک تنش کوشی، معادلات دیفرانسیلی اصول بقا، تغییر مکان، تانسور کرنش کوشی، تانسور کرنش گرین، تانسور نرخ کرنش، کرنش های بی نهایت کوچک و بی نهایت بزرگ، معادلات مشخصه جامدات ارتجاعی خطی و غیرخطی، پلاستیک، ویسکوالاستیک، ترموالاستیک، روش های حل مسائل مرزی معادلات سازگاری، مسائل تنش و کرنش دو لبه ای، توابع تنش، معادلات ناویه و بلترامی میچل، معادلات مشخصه سیالات استوکی، نیوتونی، غیرنیوتونی، کامل، معادلات ناویه استوک، اویلر، قضیه کلوین، جریان پتانسیل، حل مسائلی از مکانیک جامدات و سیالات.

منابع درسی:

1. Heinbockel, J. H. 1996. Introduction to Tensor Calculus and Continuum Mechanics, Department of Mathematics and Statistics, Old Dominion University.
2. Spencer, A. J. M. 2004. Continuum Mechanics, Dover Publications
3. Batra, R. C. 2005. Elements of Continuum Mechanics, AIAA Publications.

۴- کلانتری، ف. ۱۳۷۹. مکانیک محیط های پیوسته. ترجمه. انتشارات دانشگاه گیلان.

۵- راستگو، ع. ۱۳۸۳. مکانیک محیط های پیوسته برای مهندسين. ترجمه. انتشارات دانشگاه

تهران.



رفتار مکانیکی مواد کشاورزی

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: تسلط بر تجزیه تحلیل تنش های پدید آمده در انواع مواد (میوه، سبزیجات و بذرها) جهت طراحی انواع ماشین های کشاورزی

سرفصل درس:

رفتار مکانیکی مواد شامل مکانیزم تغییر شکل اجسام: تنش ها و کرنش های جزئی، روابط مشخصه برای کرنش های بسیار کوچک الاستیک، مکانیزم های جابه جایی، تغییر شکل پلاستیک در مواد کشاورزی - مکانیک مواد شامل: روابط مشخصه در مکانیک محیط های پیوسته، تغییر شکل کششی و فشاری، خمش و پیچش، تمرکز تنش و کرنش، تنش پس ماند، کاربردها شامل: سختی، شکست ترد، شکست نرم، مدل های پیچشی شکست، خستگی، خزش، اصطکاک و سایش و انتخاب مواد.

منابع درسی:

1. Stroshine. R. 2002. Physical Properties of Agricultural Material and Food Product. Purdue University.
2. ASAE. 1986. Rheological Properties of Fluid Food. ASAE. St. Joseph Michigan.

۳- توکلی. ت. ۱۳۸۲. مکانیک محصولات کشاورزی. ترجمه. انتشارات دانشگاه زنجان.



اتوماسیون ماشین های کشاورزی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف : آشنایی دانشجویان با فرآیند سیستم های کنترل خودکار، اجزاء سیستم های کنترل خودکار شامل حسگرها، عمل کننده ها، کنترل کننده های برنامه ریز، دیتالاگر، کار با سیستم های خودکار حلقه باز و بسته

سرفصل درس :

اصول اتوماسیون، سیستم های الکترونیکی برای اتوماسیون، کنترلگرهای قابل برنامه ریزی (PLC)، اصول و نحوه کاربرد (PLC)، سیستم های کنترل حلقه باز و حلقه بسته در اتوماسیون، حسگرهای صنعتی و سیستم های داده برداری، عملگرهای نیوماتیکی، هیدرولیکی، الکتریکی، نمونه هایی از کاربرد اتوماسیون در کشاورزی (Agrimation) : ماشین های متحرک، تجهیزات ثابت، صنایع غذایی و سایر تجهیزات.

منابع درسی:

1. Cox. S. W, 1993. Measurement and Control in Agriculture. Blackwell Science Publishing.

۲- علیمردانی. ر. ۱۳۸۶. اندازه گیری و کنترل در کشاورزی، ترجمه. انتشارات نشر علوم کشاورزی.



شبیه سازی و مدل سازی ریاضی

تعداد واحد : ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با اصول داده برداری، مدلسازی ریاضی و اعتبارسنجی مدل های ریاضی و مدلسازی چند سامانه ای در زمینه ماشین های کشاورزی

سرفصل درس:

مقدمه و تعاریف ، اصول مدل سازی ریاضی، داده برداری و تفسیر، ساده سازی سامانه ها، مشابه سازی، مدل سازی و نمودار جریانی، فهرست بندی عوامل، تعیین فرضیات و تبدیل به مدل ریاضی، انتخاب توابع ریاضی و کاهش پارامترها، مدل های پیوسته و مدل های گسسته، شبیه سازی رایانه ای و نرم افزارهای مدل سازی، شبیه سازی تولیدات محصولات کشاورزی، تعیین اعتبار (Validity) و روایی (Verification) مدل ها، سامانه های ماشینی، سامانه های خاک- ماشین، مدلسازی خشک کن ها...

منابع درسی:

1. Giordano, F. R. and Weir, M. D. 1985. A First Course in Mathematical Modeling, Wadsworth Pub.
2. Medley, D. G. 1982. An Introduction to Mechanics and Modeling. Heineman Pub.
3. Dym, C. L. and Ivey, E. S. 1980. Principles of Mathematical Modeling. Academic Press.



تئوری الاستیسیته

تعداد واحد : ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: تکمیل مبانی مقاومت مصالح مقدماتی و آشنایی با اصول مقاومت مصالح کشسان در صفحه و فضا

سرفصل درس :

مروری بر تشریح فضایی و تشریح مادی کرنش، کرنش های غیرخطی، روابط مشخصه جامدات ارتجاعی خطی و غیرخطی، بررسی حالات غیر ایزوتروپیک، ایزوتروپیک صفحه ای، ارتوتروپیک، تحلیل کرنش و تنش در سه بعد، معادلات میدان در جامدات ارتجاعی، قانون تعمیمی هوک، انرژی کرنشی، توابع تنش مسائل مرزی تغییر مکانی (معادلات ناویر)، مسائل مرزی تنش (معادلات بلترانی میحل)، مسائل مرزی مختلط، حل مسائل دوبعدی در مختصات عمودی (به کمک چند جمله ای ها، روش های تغییری، حل لوی، توابع تنش، اصل سن و نان، تمرکز تنش، حل مسائل دوبعدی در مختصات قطبی (تیرهای خمیده، تمرکز تنش، بار متمرکز وارد بر یک صفحه، بار وارد بر یک گوه، دیسک دوار)، حل مسائل نمونه در الاستیسیته سه بعدی (به کمک توابع تنش، روش بتی، تجزیه هلمهولتز، روش بوزینسک)، پیچش میله های با مقاطع غیر گرد، خمش میله های با مقاطع مختلف، تنش های حرارتی، پخش امواج در جامدات ارتجاعی.

منابع درسی:

1. Timoshenko, S. P. and Goodier, J. N. 1970. Theory of Elasticity. McGraw Hill.
2. Ratner, L. W. 2003. Non Linear Theory of Elasticity. Elsevier Science Publication.



سیستم های کنترل خودکار

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

هدف: آشنایی با مفاهیم مهندسی سیستم های کنترل و کاربرد آن در طراحی و آنالیز سیستم های دینامیکی

سرفصل درس:

تعریف و طبقه بندی سیستم های کنترل، تبدیل لاپلاس، مدل سازی ریاضی سیستم های دینامیکی، دیاگرام های بلوکی، کلیاتی در مورد بازخورد و اثرات آن، پاسخ زمانی سیستم ها، حالت گذرا و ماندگار، مشخصات حالت گذرا، (جهش، زمان، شکست ...) و حالت ماندگار (خطای ماندگار) بررسی اثر کنترل کننده ها بر مشخصات حالت گذرا و ماندگار سیستم، پایداری، روش راث - هورویتز (Routh Hurwitz)، روش مکان هندسی ریشه ها، پاسخ فرکانسی سیستم ها، روش های نمایش پاسخ فرکانسی، بررسی پایداری سیستم ها در میدان فرکانس (روش نایکوئیست).

منابع درسی:

- 1- Nise, N. S. 2004. Control System Engineering, 4th Edition. Wiley International Edition.
- 2- Ogata, K. 2002. Modern Control Engineering, 4th Edition, Prentice Hall.



مبانی مکاترونیک

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

هدف : آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی مکانیک و الکترونیک و به کارگیری انواع حسگرها و مبدل‌ها و سیستم‌های اندازه‌گیری در ماشین‌های کشاورزی

سرفصل درس:

مقدمه و تعاریف، اجزای اصلی مکاترونیک، نقش مکاترونیک در تولید محصولات صنعتی، تلفیق مهندسی مکانیک و الکترونیک، حسگرها و کاراندازها: ویژگی‌های کاربردی، کاراندازهای هیدرولیکی و نیوماتیکی، کاراندازهای برقی، کاراندازهای مکانیکی، مهندسی کنترل محدود کار در مکاترونیک، معرفی PIC و کاربردهای آن، روشهای اپتوالکترونیک، ریز پردازنده‌ها، سخت افزار و نرم افزار، سیستم‌های رباتیک در مکاترونیک، نمونه‌های واقعی چند سیستم مکاترونیکی

منابع درسی:

1. Cox, S. 1993. Measurement and Control in Agriculture. Blackwell.
2. Bishop, R. H. 2006. Mechatronic: An Introduction. Taylor & Francis Group.
3. Pelz, G. 2003. Mechatronics Systems. John Wiley & Sons LTD.

۴- علیمردانی، ر. ۱۳۸۴. ابزار دقیق برای اندازه‌گیری‌های مهندسی جلد‌های اول و دوم. ترجمه. انتشارات ماندگار.



دینامیک خاک کشاورزی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف : آشنائی دانشجویان با مفاهیم دینامیک خاک و وسائل اندازه گیری پارامترهای مهم خاک و روابط و معادلات دینامیکی انواع ابزار خاک ورزی و خاک

سرفصل درس :

مروری بر مکانیک خاک: خواص دینامیکی خاک، معیارهای گسیختگی خاک، تئوری دیوارهای حایل و ظرفیت باربری خاک، معادله عمومی مکانیک خاک، روش ها و وسایل اندازه گیری خواص مکانیکی خاک: روش های آزمایشگاهی و صحرایی، مکانیک خاک ورزی : گسیختگی خاک با تیغه های پهن تخت و انحنادار - تیغه های باریک عمودی و مایل - اثر نسبت عمق به عرض و نیز زاویه تمایل و انحنای تیغه بر روی الگوی گسیختگی و جهت و مقدار نیروها - روش های تخمین نیروها بر روی تیغه های مختلف - تأثیر عوامل مختلف بر سست سازی، اختلاط و پودرشدگی خاک - کاربرد اصول مکانیک خاک برای طراحی ادوات خاک ورزی- مکانیک خاک ورزی دوار و ارتعاشی - روابط خاک و ادوات دوار و ارتعاشی - تخمین توان مورد نیاز و اجزای آن - ویژگی های مکانیزم های ارتعاشی و دوار، مکانیک فشرده گی خاک : توزیع تنش و کرنش در خاک، مکانیک تعامل خاک و ماشین، ویژگی های زمین گیرایی ماشین ها، اثر تردد ماشین ها و عملیات خاک ورزی بر خواص فیزیکی و مکانیکی خاک، استقرار و رشد گیاه و برهم کنش آنها.

منابع درسی:

1. ASAE. 1994. Advances in Soil Dynamics. Vol. 1. ASAE Publication
2. ASAE. 2002. Advances in Soil Dynamics. Vol. 2. ASAE Publication.
3. Mckeys, E. 1985. Soil Cutting and Tillage. Elsevier. Inc.



کشاورزی دقیق

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش نیاز: ندارد

هدف : دانشجویان در این درس توانایی به کارگیری مفاهیم کشاورزی دقیق در توسعه سیستم‌های کشاورزی را می‌آموزند.

سرفصل درس:

تاریخچه و مبانی فناوری کشاورزی دقیق، فناوری اطلاعات (IT)، مکان یابی و سیستم مکان یابی فراگیر (GPS)، مبانی ژئواستاتیک، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سیستم حسگر I-سیستم های تراکتور و ادوات، مبانی تکنولوژی نرخ متغیر VRT، کاربرد تکنولوژی VRT برای خاک ورزی و کاشت و داشت، مدل سازی نقشه های عملکرد محصول و خطاهای این نقشه ها، استراتژی های مدیریت تولید محصول، سازماندهی مدیریت مزرعه، اقتصاد کشاورزی دقیق.

منابع درسی:

- 1- Searcy, S. W. 1997. Precision Farming : A new approach to crop management. Texas Agricultural Extension Service, Texas A&M University System.
- 2- Emmert, B. 1994, Precision farming, National Agricultural Library.
- 3- Ess, D., Morgan, M., and Reynolds, R. 1997. The Precision Farming Guide for Agriculturists. John Deere Publishing Co.

۴- لغوی، م. ۱۳۸۲، راهنمای کشاورزی دقیق برای متخصصین کشاورزی، ترجمه، انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.



طراحی سیستم‌های تبدیل انرژیهای نو

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف : طراحی دستگاه‌ها و سیستم‌های تبدیل انرژی‌های نو متناسب با ظرفیت موجود در بخش کشاورزی

سرفصل درس:

کلیات، مروری بر مبانی ترمودینامیک، مروری بر مبانی انتقال حرارت، فناوری‌های تبدیل، محاسبه و تحلیل انواع بازده انرژی، طراحی انواع جمع‌کننده‌های خورشیدی، طراحی و کاربرد آب‌گرم‌کن‌ها، آب‌شیرین‌کن‌ها و خشک‌کن‌های خورشیدی در کشاورزی، طراحی سیستم‌های فتوولتائیک (PV)، طراحی انواع توربین‌های بادی برای مصارف کشاورزی، طراحی سیستم‌های زیست‌گاز (بیوگاز)، طراحی سلول‌های سوختی (Fuel Cells)، طراحی سیستم‌های ذخیره انرژی و اجرای پروژه.

منابع درسی:

1. Rao, S. and B.B. Parulekar. 2002. Energy Technology: Nonconventional, renewable and conventional. Khanna Publishers.
2. Sorensen, S. 2004. Renewable Energy : Its physics, engineering use, environmental impacts, economy and planning aspects, 3rd Edition. Elsevier Inc. MA.
3. Sathyajith, M. 2006. Wind Energy: Fundamentals, Resources Analysis and Economics. Springer-Verlog. NY.



ماشین بینایی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات مهندسی پیشرفته

هدف : پردازش تصاویر دیجیتال و مبانی ماشین بینایی، کاربرد عملی ماشین بینایی در کشاورزی شامل درجه بندی محصولات، تشخیص الگو و موارد مشابه

سرفصل درس:

مقدمه، تصویر بایناری شده و ویژگی های آن، ساختارهای داده برای تحلیل تصویر، پیش پردازش تصویر، فشرده سازی داده های تصویر، مبانی پردازش تصویر شامل: فیلترینگ، تشخیص لبه، تشخیص ویژگی، خطوط تراز (کانتورها)، قطعه بندی، عملگرهای مورفولوژیکی، کالیراسیون شامل: پارامترهای ذاتی، و خارجی دوربین و کالیبره کردن دوربین، تصویر سه بعدی شامل: هندسه Epipolar، بینایی Stereoscopic و تکنیک های تصویر برداری برد فعال، مدلسازی و ثبت شامل: هندسه اولیه، مش ها، قاب های سیمی، گریدهای تصرف، ساختارهای درختی و مدلسازی آماری و برآورد Pose، کاربردهای ماشین بینایی در کشاورزی شامل: کنترل کیفی محصولات کشاورزی، بازخورد چشمی، هدایت روبات، نظارت و بازرسی خط تولید، سیستم های خود مختار و تشخیص الگو.

منابع درسی:

1. Galbiati, L. J. 2005. Digital Image Processing Using MATLAB. Prentice Hall.

۲ - خلیلی، خ.، ۱۳۸۰. ماشین بینایی و اصول پردازش دیجیتال تصویر، انتشارات جهان نو



هوش مصنوعی

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری و ۱ واحد عملی

پیش نیاز : ریاضیات مهندسی پیشرفته

هدف: آشنایی و کاربرد هوش مصنوعی شامل شبکه عصبی مصنوعی، نظریه منطق فازی و الگوریتم ژنتیک، کار با نرم افزارهای مختلف جهت طراحی شبکه های عصبی، منطق فازی و الگوریتم ژنتیک

سرفصل درس:

نظری: کلیات، فلسفه و تاریخچه هوش مصنوعی، سیستم های مبتنی بر دانش، شبکه عصبی مصنوعی (ANN)، انواع یاد گیری (نظارت شده، بدون نظارتی، تقویتی)، پرسپترون ها و قاعده یاد گیری پرسپترون، قاعده یادگیری دلتا (LSM یا ویدرو- هاف)، پرسپترون های چند لایه (MLP)، الگوریتم پس انتشار خطا (BP)، یادگیری دسته ای و الگو به الگو، کاربردهای ANN در کشاورزی شامل مدلسازی، رگرسیون، تقریب تابع، پیشگویی، درجه بندی محصولات کشاورزی، دسته بندی، سورتینگ و تشخیص الگو، مجموعه ها و سیستم های فازی شامل تاریخچه، مجموعه های قاطع و فازی، توابع عضویت مثلثی و ذوزنقه ای، سیستم های استنتاج فازی مددانی و سوگنو، کاربرد منطق فازی در کشاورزی شامل کنترلر منطق فازی (FLC)، کنترل کیفی محصول، دسته بندی عیوب و پایش وضعیت، مقدمه ای بر الگوریتم ژنتیک و کاربردهای آن در کشاورزی، عملی: پیاده سازی مثال های کاربردی نمونه در نرم افزار NeuroSolutions. برنامه های رایانه ای نمونه در جعبه ابزارهای شبکه عصبی و سیستم استنتاج فازی (FIS) و GA در MATLAB.

منابع درسی:

1. Kantardzic, M. 2002. Data Mining: Concepts, Models, Methods and Algorithms. John Wiley & Sons.
- ۲- البرزی . م.، ۱۳۸۰، آشنایی با شبکه های عصبی، ترجمه، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.



روش اجزاء محدود پیشرفته

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

هدف: تحلیل تئوری مسائل اجزاء محدود در حوزه مسائل دینامیکی و توانایی حل مسائل مربوطه به کمک نرم افزارهای المان محدود

سرفصل درس :

مروری بر روش اجزاء محدود، کاربرد روش اجزاء محدود در انتقال حرارت، مقدمه، معادلات اصولی انتقال حرارت، استخراج معادلات سیستم و جبری انتقال حرارت، انتقال حرارت یک بعدی، دوبعدی و با تقارن محوری، مسائل انتقال حرارت ناپایدار، استخراج ماتریس‌های ظرفیت جزء، روش حل تفاضل محدود در محدوده زمانی، مسائل انتقالی حرارت تابشی، کاربرد روش اجزاء محدود در مکانیک سیالات : مقدمه، روابط اصلی مکانیک سیالات، جریانهای غیرقابل تراکم غیر لزج، جریان در محیط متخلخل، جریان لزج غیرقابل تراکم، جریان سیالات غیر نیوتنی، کاربردهای اضافی و تعمیم روش اجزاء محدود، کاربرد نرم افزارهای رایج در حل مسائل انتقال حرارت و مکانیک سیالات.

منابع درسی:

1- Chen, Z. 2005. Finite Element Methods and their Applications. Springer.

۲- جمشیدی، ن. طالبی، م. و خدارحمی، ب. ۱۳۸۴. انتقال حرارت به کمک ANSYS.

انتشارات نشر فرهنگ.

۳- جمشیدی، ن. خدارحمی، ب. و رضایی، ا. ۱۳۸۴. ارتعاشات و دینامیک ماشین. انتشارات نشر

فرهنگ.

