



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

Bachelor of Applied Technology in Biosystem Mechanic

مقطع کارشناسی ناپیوسته



گروه فنی و حرفه‌ای
ویژه دانشگاه ملی مهارت

بایستی

عنوان گرایش: -

نام رشته: مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

دوره تحصیلی: کارشناسی ناپیوسته

گروه تحصیلی: فنی و حرفه‌ای

نوع مصوبه: بازنگری (تغییر عنوان)

زیر گروه تحصیلی: کشاورزی

تاریخ تصویب: ۱۴۰۴/۰۳/۰۵

پیشنهادی: دانشگاه ملی مهارت

برنامه درسی بازنگری شده و تغییر عنوان یافته دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم، در جلسه شماره ۵ تاریخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۵ شورای تخصصی سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی به شرح زیر تصویب شد: **ماده یک-** این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب این برنامه درسی در دانشگاه ملی مهارت پذیرفته می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- برنامه درسی رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک ماشین‌های کشاورزی مصوب جلسه ۲۶ تاریخ ۱۳۹۹/۱۰/۳۰ شورای برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه فنی و حرفه‌ای منسوخ شده و برنامه درسی بازنگری شده با عنوان جدید جایگزین آن می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه ملی مهارت پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی با عنوان جدید از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵ به مدت ۳ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.

دکتر ابوالفضل واحدی

معاون آموزشی

و رئیس شورای تخصصی سیاست‌گذاری آموزش عالی مهارتی

دکتر رضا نقی‌زاده

مدیر کل دفتر برنامه‌ریزی آموزش عالی





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



برنامه درسی رشته

مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

Bachelor of Applied Technology in Biosystem Mechanic

مقطع کارشناسی ناپیوسته



ویژه دانشگاه ملی مهارت

گروه تحصیلی فنی و حرفه‌ای

زیرگروه تحصیلی کشاورزی



فصل اول: مشخصات کلی	۴
۱-۱- مقدمه	۵
۱-۲- تعریف	۵
۱-۳- هدف	۵
۱-۴- اهمیت و ضرورت	۵
۱-۵- توانایی فارغ التحصیلان	۶
۱-۶- مشاغل قابل احراز	۶
۱-۷- طول دوره و شکل نظام	۶
۱-۸- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو	۶
۱-۹- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)	۷
۱-۱۰- نوع درس (برحسب تعداد واحد)	۷
فصل دوم: جدول های واحدهای درسی	۸
۲-۱- جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم	۹
۲-۲- جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم	۹
۲-۳- جدول دروس پایه دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم	۹
۲-۴- جدول دروس تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم	۱۰
۲-۵- جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم	۱۱
۲-۶- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم	۱۲
۲-۶-۱- نیمسال اول	۱۲
۲-۶-۲- نیمسال دوم	۱۲
۲-۶-۳- نیمسال سوم	۱۳
۲-۶-۴- نیمسال چهارم	۱۳
فصل سوم: سرفصل دروس	۱۴
۳-۱- درس ریاضی کاربردی	۱۵
۳-۲- درس آمار و احتمالات	۱۷
۳-۳- درس زبان تخصصی	۱۹
۳-۴- درس استاتیک	۲۱
۳-۵- درس طراحی و تحلیل به کمک نرم افزار	۲۳
۳-۶- درس عملیات حرارتی	۲۵
۳-۷- درس کارگاه ماشین کاری ماشین های کشاورزی	۲۷
۳-۸- درس دینامیک	۲۹
۳-۹- درس مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۳۱
۳-۱۰- درس طرح آزمایشات کشاورزی	۳۳
۳-۱۱- درس اجزاء ماشین	۳۵
۳-۱۲- درس مکانیزم ها در ماشین های کشاورزی	۳۷
۳-۱۳- درس مونتاژ ماشین های کشاورزی	۳۹
۳-۱۴- درس کشاورزی دقیق	
۳-۱۵- درس کنترلرها و مدارهای هیدرولیکی در ماشین های کشاورزی	



۴۵	 درس پروژه ۳-۱۶
۴۷	 درس مهندسی معکوس ۳-۱۷
۴۹	 درس طراحی ماشین‌های کشاورزی ۳-۱۸
۵۱	 درس فناوری گلخانه‌های مکانیزه ۳-۱۹
۵۳	 درس اصول طراحی سامانه‌های آبیاری تحت فشار ۳-۲۰
۵۵	 درس ترمودینامیک ۳-۲۱
۵۷	 درس فناوری‌های نوین در کشاورزی ۳-۲۲
۵۹	 درس کارآموزی ۳-۲۳
۶۰	 درس ابزار اندازه‌گیری و کنترل در کشاورزی ۳-۲۴
۶۲	 درس ماشین‌های صنایع غذایی ۳-۲۵
۶۴	 درس اصول کار و تعمیر ماشین‌های دامپروری ۳-۲۶
۶۶	 درس تجهیزات و ماشین‌های فرآوری آبزیان ۳-۲۷
۶۸	 درس انرژی‌های تجدیدپذیر ۳-۲۸
۷۱	 درس فناوری و طراحی موتورهای احتراق داخلی ۳-۲۹
۷۳	 درس مدیریت پسماند و بازیافت محصولات کشاورزی ۳-۳۰
۷۵	 پیوست‌ها
۷۶	 پیوست یک
۷۹	 پیوست دو



فصل اول: مشخصات کلی



۱-۱- مقدمه

استقلال کشور در زمینه محصولات کشاورزی و عدم وابستگی به کشورهای دیگر از جمله اهدافی است که همه‌ی کشورها دنبال می‌کنند. جهت رسیدن به این استقلال و خودکفایی باید دانشجویان و نیروی انسانی را در این زمینه توانمند سازیم. در کشور ما ضرورت توجه به اشتغال فارغ‌التحصیلان کشاورزی بیش از هر زمان دیگر به چشم می‌خورد و بررسی آمار و ارقام موجود در این زمینه می‌تواند بیانگر ضرورت تعجیل در این زمینه باشد. موضوع توانمندسازی شغلی دانش‌آموختگان کشاورزی در سال‌های اخیر در کشورهای پیشرفته جهان اهمیت بسیاری یافته است و در حقیقت یک اولویت کلیدی برای آموزش عالی آن کشورها به حساب می‌آید. امروزه موفقیت در چنین فرآیندی می‌تواند کلید بازگشایی در قفل‌شده اشتغال در بحبوحه تغییرات سریع و غیرقابل پیش‌بینی در ساختارهای اقتصاد و اشتغال باشد ضرورت ارائه آموزش‌های متنوع و کاربردی از چالش‌هایی است که آموزش عالی از جمله آموزش عالی کشاورزی با آن‌ها روبه‌رو است. طبق مطالعات سازمان همپاری اشتغال دانش‌آموختگان جهاد دانشگاهی بیشتر دانشجویان رشته مهندسی کشاورزی بیکار هستند که محققین کیفیت پایین نیروی کاری جوان و بالا بودن نرخ بیکاری را با نامناسب بودن آموزش‌های ارائه‌شده مرتبط می‌دانند. با پیروی از اصول اقتصاد مقاومتی، توانمندسازی فارغ‌التحصیلان کشاورزی با توجه به نقش کشاورزی در دستیابی به توسعه ملی اهمیت فراوانی دارد.

۱-۲- تعریف

دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم یکی از رشته‌های آموزش عالی مهارتی بوده که شامل شایستگی‌هایی است که دست یافتن به آن‌ها از طریق آموزش دروس نظری و عملی که در این برنامه لحاظ شده، امکان‌پذیر می‌باشد.

۱-۳- هدف

هدف این دوره، تربیت نیروی انسانی با دانش علمی و عملی و جهت‌گیری فنی و حرفه‌ای است تا بتوانند در گروه‌های کاری برای تعمیرات و اپراتوری و نظارت و مدیریت و برنامه‌ریزی استفاده از ماشین‌های کشاورزی، نقش اساسی را ایفا نمایند. همچنین قادر باشند در صنایعی مانند صنایع کشاورزی، ماشین‌سازی، خودروسازی، ریخته‌گری، جوشکاری، تعمیرات و نگهداری، فرم دادن فلزات و کارخانه‌های مختلف ساخت و تولید ماشین‌آلات و قطعات صنعتی مشغول به کار شوند.

۱-۴- اهمیت و ضرورت

افزایش جمعیت و ضایعات فراوانی که در اثر کشاورزی سنتی به محصولات وارد می‌کند مانند علم پزشکی، رشته کشاورزی نیز ضرورت دارد از متخصصانی کمک گیرد تا بتوانند بهره‌برداری بهتر را با استفاده از ماشین‌های کشاورزی عملی کنند. ماشین‌های کشاورزی امروزه هر کاری را که انسان می‌تواند انجام دهد، انجام می‌دهند؛ لذا به‌منظور افزایش توان صنعت ملی با تقویت و توسعه نیروی انسانی مورد نیاز فناوری ساخت و تولید ماشین‌های کشاورزی، صرفه‌جویی در هزینه‌های ملی یا انجام بهینه‌سازی تعمیر و نصب ماشین‌های کشاورزی و کاهش هزینه نهاده‌های مصرفی ماشین‌های کشاورزی، صرفه‌جویی در هزینه‌های ملی در فرآیند واردات و تولید ماشین‌های کشاورزی با ارزیابی و انجام آزمایش‌های مکانیکی اجزاء و قطعات ماشین‌های کشاورزی، بهبود گردش امور و افزایش راندمان کار با تکمیل ساختار اجرایی در بخش خدمات فنی ماشین‌های کشاورزی، ارتقاء دانش ساخت ماشین‌های کشاورزی در فرآیند، احیای مراکز مجهز تعمیر ماشین‌های کشاورزی و تربیت نیروی انسانی متخصص در این زمینه از ضرورت و اهمیت برخوردار است.



۵-۱- توانایی فارغ التحصیلان

- پیاده کردن سیستم‌ها، دستگاه‌ها و قطعات ماشین‌های کشاورزی
- سوار کردن سیستم‌ها، دستگاه‌ها و قطعات ماشین‌های کشاورزی
- تفکیک و تجزیه قطعات ماشین‌های کشاورزی
- بستن قطعات ماشین‌های کشاورزی
- تنظیمات، عیب‌یابی، بازسازی، مونتاژ و نصب و راه‌اندازی
- انتخاب و کاربرد ابزار مناسب عملیات
- ساخت قطعات با دست یا ماشین
- آزمایش قطعه و ماشین
- مقایسه فنی و ارزیابی ماشین
- تحلیل مکانیزم‌های ماشینی
- تشخیص شرایط کاربرد ماشین‌های کشاورزی

۶-۱- مشاغل قابل احراز

- کارشناس واحدهای طراحی و تولید و تعمیرات ماشین‌های کشاورزی
- کارشناس واحدهای تولید و تعمیرات ماشین‌های کشاورزی
- مدیر تولید ماشین‌ها و قطعات صنعتی
- سرپرست کارگاه‌های ماشین‌های کشاورزی
- طراح قطعات ماشین‌های کشاورزی و صنعتی
- سرپرست آزمایشگاه اندازه‌گیری دقیق و کنترل کیفیت ماشین‌های کشاورزی
- کارشناس خدمات آموزش در شرکت‌های مرتبط فنی
- مربی آموزش مکانیک ماشین‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی در مراکز فنی و حرفه‌ای
- بازاریاب و فروشنده تجهیزات ماشین‌های کشاورزی و سایر ماشین‌های مرتبط

۷-۱- طول دوره و شکل نظام

حداکثر مدت مجاز تحصیل دوره کارشناسی ناپیوسته ۲ سال است و هر سال تحصیلی مرکب از ۲ نیمسال تحصیلی و یک دوره تابستانی و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته آموزش و دو هفته امتحانات پایانی و دوره تابستانی شامل ۶ هفته آموزش و یک هفته امتحانات پایان دوره است. دروس نظری و عملی بر اساس مقیاس واحد درسی است و هر واحد درس نظری معادل ۱۶ ساعت در نیمسال، هر واحد درس عملی و آزمایشگاهی حداقل معادل ۳۲ ساعت و حداکثر ۴۸ ساعت در نیمسال، هر واحد درس کارگاهی حداقل معادل ۴۸ ساعت و حداکثر ۶۴ ساعت در نیمسال و هر واحد کارآموزی معادل ۱۲۰ ساعت در نیمسال می‌باشد.

۸-۱- ضوابط و شرایط پذیرش دانشجو

- دانش‌آموختگان کاردانی مرتبط
- پذیرش دوره در چهارچوب روش‌های عمومی پذیرش دانشجو طبق مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



۹-۱- سهم درصد دروس نظری و عملی (برحسب واحد و ساعت)

نوع درس	تعداد واحد	درصد (برحسب واحد)	درصد مجاز	ساعت	درصد (برحسب ساعت)	درصد مجاز
نظری	۴۴	۶۲	۲۵ تا ۶۵	۷۰۴	۳۶	۲۵ تا ۴۵
عملی	۲۷	۳۸	۳۵ تا ۷۵	۱۲۶۴	۶۴	۵۵ تا ۷۵
جمع	۷۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۹۶۸	۱۰۰	۱۰۰

۱۰-۱- نوع درس (برحسب تعداد واحد)

نوع درس	تعداد واحد		تعداد واحد برنامه درسی مورد نظر
	حداقل	حداکثر	
جبرانی (بدون احتساب)	۰	۶	۶
عمومی	۹	۹	۹
پایه	۵	۱۰	۶
تخصصی	۴۸	۵۵	۵۰
اختیاری	۶	۸	۶
جمع			۷۱

*تعداد کل واحد درسی در دوره کارشناسی ناپیوسته حداقل ۶۸ و حداکثر ۷۲ واحد می باشد.



فصل دوم: جدول‌های واحدهای درسی



۱-۲- جدول دروس جبرانی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ماشین‌های کشاورزی	۳	۱۶	۹۶	۱۱۲		
۲	زراعت و باغبانی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۳	اصول کاربرد و تعمیر سیستم‌های تراکتور	۳	۱۶	۹۶	۱۱۲		
۴	مکانیزاسیون کشاورزی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
	جمع	۶	-	-	-		

* با رعایت آیین‌نامه آموزشی و سایر مقررات مربوطه، دروس فوق به پذیرفته‌شدگان کاردانی غیر مرتبط با نظر مدیر گروه ارائه شود.

* دروس جبرانی، می‌بایست حداکثر نیمسال اول و دوم ارائه شود.

۲-۲- جدول دروس عمومی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	یک درس از گروه درسی «انقلاب اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	یک درس از گروه درسی «تاریخ تمدن اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۴	یک درس از گروه درسی «آشنایی با منابع اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	ورزش ۱	۱	۰	۳۲	۳۲		
	جمع	۹	۱۲۸	۳۲	۱۶۰		

۲-۳- جدول دروس پایه دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ریاضی کاربردی	۳	۴۸	۰	۴۸		
۲	آمار و احتمالات	۳	۴۸	۰	۴۸		
	جمع	۶	۹۶	۰	۹۶		



۴-۲- جدول دروس تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	زبان تخصصی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۲	استاتیک	۲	۳۲	۰	۳۲		
۳	طراحی و تحلیل به کمک نرم افزار	۳	۰	۱۴۴	۱۴۴		
۴	عملیات حرارتی	۲	۳۲	۰	۳۲		
۵	کارگاه ماشین کاری ماشین های کشاورزی	۲	۰	۹۶	۹۶		
۶	دینامیک	۲	۳۲	۰	۳۲	استاتیک	
۷	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	استاتیک	
۸	طرح آزمایشات کشاورزی	۳	۳۲	۶۴	۹۶	آمار و احتمالات	
۹	اجزاء ماشین	۲	۳۲	۰	۳۲		مقاومت مصالح و آزمایشگاه
۱۰	مکانیزم ها در ماشین های کشاورزی	۳	۱۶	۹۶	۱۱۲	کارگاه ماشین کاری ماشین های کشاورزی	
۱۱	مونتاژ ماشین های کشاورزی	۲	۰	۹۶	۹۶	مکانیزم ها در ماشین های کشاورزی	
۱۲	کشاورزی دقیق	۳	۳۲	۴۸	۸۰		
۱۳	کنترلرها و مدارهای هیدرولیکی در ماشین های کشاورزی	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۱۴	پروژه	۳	۰	۰	۰	گذراندن ۴۷ واحد	
۱۵	مهندسی معکوس	۲	۱۶	۶۴	۸۰	مونتاژ ماشین های کشاورزی	
۱۶	طراحی ماشین های کشاورزی	۳	۱۶	۹۶	۱۱۲	اجزاء ماشین	
۱۷	فناوری گلخانه های مکانیزه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	طراحی و تحلیل به کمک نرم افزار - مقاومت مصالح و آزمایشگاه	
۱۸	اصول طراحی سامانه های آبیاری تحت فشار	۲	۳۲	۰	۳۲		
۱۹	ترمودینامیک	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی کاربردی	
۲۰	فناوری های نوین در کشاورزی	۳	۳۲	۳۲	۶۴		کشاورزی دقیق
۲۱	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراندن ۴۷ واحد	
جمع		۵۰	۴۳۲	۱۰۸۸	۱۵۲۰		



۵-۲- جدول دروس اختیاری دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش‌نیاز	هم‌نیاز
			نظری	عملی	جمع		
۱	ابزار اندازه‌گیری و کنترل در کشاورزی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۲	ماشین‌های صنایع غذایی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۳	اصول کار و تعمیر ماشین‌های دامپروری	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۴	تجهیزات و ماشین‌های فرآوری آبزیان	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۵	انرژی‌های تجدیدپذیر	۲	۱۶	۳۲	۴۸		
۶	فناوری و طراحی موتورهای احتراق داخلی	۲	۱۶	۴۸	۶۴		
۷	مدیریت پسماند و بازیافت محصولات کشاورزی	۲	۳۲	۰	۳۲		
	جمع	۶	-	-	-		

* گذراندن ۶ واحد از دروس فوق الزامی است.



۶-۲- جدول ترم بندی پیشنهادی دروس دوره کارشناسی ناپیوسته رشته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

۱-۶-۲- نیمسال اول

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	یک درس از گروه درسی «مبانی نظری اسلام»	۲	۳۲	۰	۳۲	
۲	ریاضی کاربردی	۳	۴۸	۰	۴۸	
۳	زبان تخصصی	۲	۳۲	۰	۳۲	
۴	استاتیک	۲	۳۲	۰	۳۲	
۵	آمار و احتمالات	۳	۴۸	۰	۴۸	
۶	عملیات حرارتی	۲	۳۲	۰	۳۲	
۷	ورزش ۱	۱	۰	۳۲	۳۲	
۸	کارگاه ماشین‌کاری ماشین‌های کشاورزی	۲	۰	۹۶	۹۶	
	جمع	۱۷	-	-	-	

۲-۶-۲- نیمسال دوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	یک درس از گروه درسی «انقلاب اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲	
۲	دینامیک	۲	۳۲	۰	۳۲	استاتیک
۳	مقاومت مصالح و آزمایشگاه	۳	۳۲	۳۲	۶۴	استاتیک
۴	طراحی و تحلیل به کمک نرم‌افزار	۳	۰	۱۴۴	۱۴۴	
۵	اجزاء ماشین	۲	۳۲	۰	۳۲	
۶	مکانیزم‌ها در ماشین‌های کشاورزی	۳	۱۶	۹۶	۱۱۲	کارگاه ماشین‌کاری ماشین‌های کشاورزی
۷	ترمودینامیک	۲	۳۲	۰	۳۲	ریاضی کاربردی
۸	درس اختیاری	۲	-	-	-	
	جمع	۱۹	-	-	-	



۳-۶-۲- نیمسال سوم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	یک درس از گروه درسی «تاریخ تمدن اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲	
۲	مونتاز ماشین‌های کشاورزی	۲	۰	۹۶	۹۶	مکانیزم‌ها در ماشین‌های کشاورزی
۳	کشاورزی دقیق	۳	۳۲	۴۸	۸۰	
۴	فناوری‌های نوین در کشاورزی	۳	۳۲	۳۲	۶۴	
۵	فناوری گلخانه‌های مکانیزه	۲	۱۶	۴۸	۶۴	طراحی و تحلیل به کمک نرم افزار- مقاومت مصالح و آزمایشگاه
۶	کنترلرها و مدارهای هیدرولیکی در ماشین‌های کشاورزی	۲	۱۶	۳۲	۴۸	
۷	طرح آزمایشات کشاورزی	۳	۳۲	۶۴	۹۶	آمار و احتمالات
۸	درس اختیاری	۲	-	-	-	
	جمع	۱۹	-	-	-	

۴-۶-۲- نیمسال چهارم

ردیف	نام درس	تعداد واحد	تعداد ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱	یک درس از گروه درسی «آشنایی با منابع اسلامی»	۲	۳۲	۰	۳۲	
۲	پروژه	۳	-	-	-	گذراندن ۴۷ واحد
۳	مهندسی معکوس	۲	۱۶	۶۴	۸۰	مونتاز ماشین‌های کشاورزی
۴	طراحی ماشین‌های کشاورزی	۳	۱۶	۹۶	۱۱۲	اجزاء ماشین
۵	اصول طراحی سامانه‌های آبیاری تحت فشار	۲	۳۲	۰	۳۲	
۶	درس اختیاری	۲	-	-	-	
۷	کارآموزی	۲	۰	۲۴۰	۲۴۰	گذراندن ۴۷ واحد
	جمع	۱۶	-	-	-	



فصل سوم: سرفصل دروس



۱-۳- درس ریاضی کاربردی

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مطالب پایه ریاضی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دستگاه مختصات فضایی (سه بعدی) و بردار در فضای سه بعدی، معادله خط و صفحه در فضا	۶	-
۲	یادآوری ماتریس و دترمینان؛ اعمال سطری مقدماتی ماتریس‌ها، وارون ماتریس، حل دستگاه معادلات خطی به روش‌های کرامرو حذفی گاوس، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه	۹	-
۳	رویه‌های فضایی و بررسی آن‌ها	۳	-
۴	تابع برداری، محاسبه بردار سرعت و شتاب، خمیدگی و طول قوس و دستگاه TBN	۶	-
۵	تابع دو و سه متغیره، مشتقات نسبی و ضمنی، گرادیان و معادله صفحه مماس و خط قائم بر رویه	۶	-
۶	دستگاه مختصات قطبی، استوانه‌ای و کروی	۳	-
۷	انتگرال دوگانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن - حل انتگرال‌های دوگانه به کمک تعویض ترتیب انتگرال‌گیری و تغییر متغیر قطبی	۶	-
۸	انتگرال سه گانه و کاربردهای هندسی و فیزیکی آن، مختصات استوانه‌ای و کروی	۳	-
۹	میدان برداری، دیورژانس و کرل، انتگرال‌های خط، قضایای گرین و استوکس و انتگرال سطح، محاسبه شار میدان	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی محاسبات مربوط به حساب دیفرانسیل و انتگرال توابع چند متغیره در دروس تخصصی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی جلد دوم	جرج توماس و راسال فینی	مهدی بهزاد، سیامک کاظمی و علی کافی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۶
ریاضی عمومی ۲	مسعود نیکوکار، محمد شفیع		گسترش علوم پایه	۱۳۹۶
ریاضی عمومی ۲	محمدعلی کرایه‌چیان		تمرین	۱۳۹۴



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی حداقل به مدت ۳ سال

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت‌برد و ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس

ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان ترم و پایان ترم



۲-۳- درس آمار و احتمالات

نوع درس: پایه

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: کسب مهارت لازم در محاسبات و تجزیه و تحلیل بحث آمار و احتمالات در دروس تخصصی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	آمار توصیفی: مقدمه و مفاهیم اصلی، شاخص‌های مرکزی، شاخص‌های پراکندگی و نمودارها	۵	-
۲	شمارش و ترکیبات: اصول شمارش، جایگشت و ترکیب	۳	-
۳	احتمال: فضای نمونه، پیشامد؛ تابع احتمال و قوانین احتمال	۶	-
۴	متغیرهای تصادفی: تعریف متغیرهای تصادفی گسسته و پیوسته، تابع احتمال و تابع چگالی احتمال، تابع توزیع تجمعی، امید ریاضی و واریانس، تابع توزیع توأم، ضریب همبستگی و تابع مولد گشتاور	۱۰	-
۵	توزیع احتمال‌های خاص: توابع احتمال یکنواخت، برنولی، دو جمله‌ای، دو جمله‌ای منفی، پواسون و توابع چگالی احتمال یکنواخت، نمایی، نرمال، t و χ^2	۱۰	-
۶	برآورد فاصله‌ای: فاصله اطمینان توزیع نرمال، قضیه حد مرکزی، فاصله اطمینان برای میانگین و تفاضل میانگین دو جامعه، فاصله اطمینان برای واریانس جامعه و نسبت دو واریانس	۸	-
۷	آزمون فرض‌های آماری: آزمون فرض برای میانگین توزیع نرمال، آزمون فرض دو طرفه و آزمون فرض واریانس جامعه	۶	-
	جمع	۴۸	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی محاسبات مربوط به احتمالات و متغیرهای تصادفی و برآوردهای فاصله‌ای و آزمون فرض در دروس تخصصی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آمار و احتمالات مهندسی	نادر نعمت الهی		شرح	۱۳۹۷
آمار و احتمالات کاربردی	مسعود نیکوکار، بهمن عرب زاده		آزاده	۱۳۹۴
آمار و احتمال مقدماتی	جواد بهبودیان		آستان قدس رضوی	۱۳۹۳



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد ریاضی و دارای سابقه تدریس دروس ریاضی در دوره کاردانی حداقل به مدت ۳ سال

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت‌برد و ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس

ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان ترم و پایان ترم



۳-۳- درس زبان تخصصی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی و ترجمه متون تخصصی مرتبط

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلمات و متون تخصصی ماشین‌های تهیه زمین و کاشت (ترجمه کاتالوگ)	۸	-
۲	کلمات و متون تخصصی ماشین‌های داشت و برداشت (ترجمه کاتالوگ)	۸	-
۳	کلمات و متون تخصصی ماشین‌های پس از برداشت، تجهیزات فرآوری مواد غذایی، ماشین‌های دامپروری (ترجمه کاتالوگ)	۶	-
۴	کلمات و متون تخصصی موتور، تراکتور و سایر ماشین‌های کشنده در صنعت کشاورزی	۴	-
۵	ترجمه متون نگارش شده فارسی به انگلیسی و بالعکس (مقالات تخصصی در حوزه تخصصی ماشین‌های کشاورزی) و نیز نحوه پاسخگویی به انواع پرسش‌های چهار گزینه، صحیح و غلط	۶	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

ترجمه متون تخصصی مرتبط با ماشین‌های کشاورزی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
انگلیسی برای دانشجویان رشته‌های مکانیزاسیون و مکانیک ماشین‌های کشاورزی	قاسم‌زاده، ح. نعمت تبریزی		سمت	۱۳۸۹
انگلیسی برای دانشجویان رشته‌های کشاورزی (۱)	عزب‌دفتری و همکاران		سمت	۱۳۸۵
انگلیسی برای دانشجویان رشته‌های کشاورزی (۲)	عزب‌دفتری و همکاران		سمت	۱۳۸۵
مقالات تخصصی انگلیسی در حوزه ماشین‌های کشاورزی	مجلات معتبر بین‌المللی		ناشران معتبر	ترجیحا به روز



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد زبان انگلیسی و دارا بودن حداقل ۳ سال سابقه کار در مکانیک ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت‌برد و ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم و ارزیابی دانشجویان در ترجمه متون تخصصی از فارسی به انگلیسی و بالعکس و ارائه متون تخصصی و دفترچه راهنمای ماشین‌های کشاورزی در قالب سمینار



۴-۳- درس استاتیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با نیروهای وارده بر سیستم مکانیکی در حال سکون

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	واحدهای جرم، طول، زمان و نیرو در سیستم‌های بین‌المللی رایج (MKS) و منسوخ‌شده (CGS)، آمریکایی، انگلیسی، یادآوری قانون سینوس‌ها و کسینوس‌ها در یک مثلث و تصویربرداری در یک راستا.	۲	-
۲	ترکیب و تجزیه بردارها به روش ترسیمی و تحلیل در دستگاه مختصات دوبعدی (قائم و غیر قائم) و سه‌بعدی (قائم)، مؤلفه‌های برداری و اسکالر یک بردار در دستگاه مختصات دوبعدی قائم و غیر قائم و سه راستای محورهای متعامد، بردار واحد، اندازه بردار، کسینوس-های هادی یک بردار و ضرب داخلی و خارجی بردارها.	۴	-
۳	گشتاور حول یک نقطه، گشتاور حول یک محور، رابطه بین گشتاور حول یک نقطه و حول محور در دستگاه مختصات کارتزین، زوج نیرو، گشتاور زوج نیرو، سیستم‌های هم‌ارزی نیروها (تبدیل نیرو به نیرو-کوپل و برعکس).	۴	-
۴	ترسیم جسم آزاد، درجه آزادی سیستم انواع تکیه‌گاه‌های دوبعدی، تعادل دوبعدی (نیروهای هم‌راستا، متقارن در یک نقطه، موازی هم و متقاطع در بیش از یک نقطه)، تعادل معین و نامعین استاتیکی در حالت دوبعدی، شناسایی انواع تکیه‌گاه‌های سه‌بعدی، تعادل سه‌بعدی (نیروهای هم‌رس در یک نقطه، نیروهای هم‌رس در یک محور، موازی هم و حالت کلی).	۶	-
۵	خرپاهای صفحه‌ای و کاربرد خرپاها، عضو دوتیرویی، روش‌های تحلیل خرپاها (روش مفصل و روش مقطع)، معین یا نامعین بودن خرپا از نظر استاتیکی، اعضای با نیروی صفر در خرپا، معرفی چند نوع از انواع پرکاربرد خرپاها.	۶	-
۶	نیروهای توزیعی و انواع آن (خطی، سطحی)، شدت توزیع نیرو و واحد مربوط به هر کدام از انواع توزیع‌ها، قضیه واریتون، نحوه محاسبه برآیند نیروی توزیعی و موقعیت مرکز بار (گسسته و پیوسته، سطحی و حجمی) ناشی از کل بار توزیع‌شده، مرکز جرم و موقعیت مرکز جرم (گسسته و پیوسته خطی، سطحی و حجمی) و گشتاور اول سطح (سطوح گسسته و پیوسته)	۴	-
۷	انواع تیرها از نظر نوع تکیه‌گاه و نیروهای داخلی (با جهات قراردادی مثبت و منفی هر کدام) در آن‌ها، انواع بارگذاری عرضی (نقطه‌ای، گسترده یکنواخت، گسترده غیریکنواخت و مرکب)، نیروی محوری و برشی و گشتاوری خمشی در مقطع تیر بر اساس روش مقطع.	۶	-
جمع		۳۲	



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت نیروهای وارده بر سیستم مکانیکی در حال سکون

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
استاتیک	بیر و جانستون	واحدیان	علوم دانشگاهی	۱۳۹۴
استاتیک	مریام	مجید بدیعی	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۸۵
استاتیک	محمدحسن نائی		پوران پژوهش	۱۳۹۷

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک یا فیزیک

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به ویدیو پروژکتور، رایانه و وایت برد

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



۵-۳- درس طراحی و تحلیل به کمک نرم افزار

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز: -

هدف کلی درس: طراحی و تحلیل به کمک مجموعه نرم افزارهای CAD و CAE

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	محیط نرم افزار solid works و مقایسه آن با سایر نرم افزارهای طراحی به ویژه catia ترسیمات دوبعدی و ویرایش آن ها (line, circle, arc, ellipse, ...) مقید کردن ترسیمات با قیدهای ابعادی و هندسی و آنالیز اسکچ	-	۱۰
۲	طراحی اشکال سه بعدی با دستورات (EXTRUDE, REVOLVE, LOFT, SWEPT,) ، ایجاد صفحات کاری و محورها، تکثیر موضوعات با PATTERN, MIRROR و ویرایش مدل های سه بعدی و مشابه آن در نرم افزار CATIA	-	۳۰
۳	ایجاد مدل های مونتاژی، فراخوانی و قید گذاری قطعات ایجاد نقشه های انفجاری و آنالیز تداخل، لقی و هم محوری در محیط ASSEMBLY	-	۳۰
۴	تهیه نقشه دوبعدی از قطعات، ایجاد انواع برش ها و نمای جزئی، اندازه گذاری و ایجاد نقشه های اجرایی	-	۲۸
۵	تولرانس های ابعادی، هندسی و انطباق- علائم اجرایی - جدول مرکب و فهرست قطعات اصول چاپ و ذخیره نقشه با فرمت های مختلف	-	۸
۶	تحلیل نیروها در محیط simulation (انتخاب نوع تحلیل، انتخاب جنس قطعات، تعیین اتصالات، تعیین تکیه گاه ها، اعمال نیرو، مش بندی قطعه کار)	-	۲۸
۷	سایر نرم افزارهای تحلیل مکانیکی مانند ABAQUS و ANSYS	-	۱۰
جمع		-	۱۴۴

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

انجام پروژه های طراحی به کمک نرم افزار solid works



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سالیدورکز مثلث نارنجی	هادی جعفری		آفرنگ	۱۳۸۶
راهنمای کاربردی Solid works ۲۰۱۶	نیما جمشیدی		عابد	۱۳۹۰
کامل ترین مرجع آموزشی SolidWorks	علی اکبر علمداری		نگارنده دانش	۱۳۹۲
مدل سازی مونتاژ و نقشه کشی با SolidWorks ۲۰۲۳	علی محمودی		کیان	۱۴۰۲
تحلیل اجزاء محدود با SOLIDWORKS	صبا سمکنان، نوا زرخواه		موسسه فرهنگی هنری دیبگران تهران	۱۳۹۹
آموزش کاربردی ANSYS	حمید امراللهی بیوکی، جواد مرزبان راد		موسسه فرهنگی هنری دیبگران تهران	۱۳۹۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین های کشاورزی یا ساخت و تولید با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط.

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدیو پروژکتور، رایانه و نرم افزارهای مرتبط - سایت کامپیوتر

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه، آزمون میان ترم و پایان ترم و اجرای پروژه با نرم افزار



۶-۳- درس عملیات حرارتی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: انتخاب مواد با توجه به ساختار بلوره‌ای و نوع عملیات حرارتی لازم برای اصلاح و بهبود خواص مکانیکی آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	ساختار جامدات، حالت‌های بلوری و آمورف مواد، انواع شبکه‌های کریستالی (bcc, fcc, hcp) و محاسبه ضرایب فشردگی آن‌ها، محاسبه دانسیته تئوری فلزات و آلوتروپی در بلورها	۲	-
۲	خواص مکانیکی مواد، سختی و روش‌های سختی سنجی (برینل، راکول و ویکرز)	۲	-
۳	فلزات و آلیاژهای آهنی، تعریف آلیاژ، فاز، محلول‌های جامد، ترکیبات بین فلزی، دیاگرام تعادلی آهن کربن، تحولات فازی در دیاگرام آهن کربن یوتکتیک، پریتکتیک، یوتکتوئید (دماهای بحرانی، طبقه‌بندی آلیاژهای آهنی (فولاد و چدن))، انواع فولادهای ساده کربنی و آلیاژی، انواع چدن‌های خاکستری، داکتیل، مالیل، سفید و آلیاژی	۶	-
۴	عملیات حرارتی، انواع عملیات حرارتی همگن کردن، نرماله کردن، بازیابی و بلور مجدد و تنش‌گیری (انواع کوره‌های عملیات حرارتی (کوره‌های الکتریکی، حرارتی، القایی و حمام نمک و بررسی قابلیت عملیات حرارتی فولادها	۴	-
۵	عملیات حرارتی سخت‌کاری: نحوه تشکیل فاز مارتنزیت، نحوه انتخاب دمای سخت‌کاری، انتخاب زمان آستنیت کردن و نگهداری، محیط‌های خنک‌کننده در سخت-کاری و روش‌های خنک کاری	۳	-
۶	مفهوم متالوگرافی، مراحل آماده‌سازی نمونه‌های متالوگرافی و روش‌های بررسی ساختار نمونه‌ها میکروسکوپی	۲	-
۷	سخت‌کاری سطحی، دلایل انجام عملیات سخت‌کاری سطحی، انواع روش‌های سخت‌کاری سطحی القایی، شعله‌ای، کربوره کردن، نیترووره کردن، سیانوره کردن روش‌های کربوره کردن و نیترووره کردن	۴	-
۸	برگشت دادن فولاد سخت‌کاری شده: دلایل انجام عملیات برگشت دادن و نحوه انتخاب دما و زمان برگشت دادن	۲	-
۹	استاندارد فولادها و چدن‌ها، طبقه‌بندی فولادها و چدن‌ها (AISI, ASTM, DIN) و روش انتخاب فولادها و چدن‌ها از جداول استاندارد	۳	-
۱۰	فناوری نانو و نانو مواد	۴	-
	جمع	۳۲	-



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت اصول عملیات حرارتی و شناسایی خواص مکانیکی در قطعات ماشین‌های کشاورزی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول عملیات حرارتی فولادها و چدن‌ها	محمدعلی گل‌عذار		دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۷۵
اصول علم مواد	حسین تویسرکانی		دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۹۲
شناسایی و انتخاب فولاد و چدن	علی‌اکبر خامنی و همکاران		دانشگاه صنعتی امیرکبیر	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد متالورژی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت‌برد و ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



۷-۳- درس کارگاه ماشین کاری ماشین های کشاورزی

نوع درس: تخصصی

پیش نیاز: -

هم نیاز:

هدف کلی درس: کار با انواع ابزارها و ماشین های ابزار عمومی و خاص و اصول کاربرد آنها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	فرم تراشی قطعات با دستگاه تراش مطابق نقشه، کنترل ابعاد قطعه کار بر اساس نقشه، کنترل جنس قطعه کار بر اساس نقشه، بستن سیستم کپی تراشی روی دستگاه به صورت صحیح مطابق اصول فنی، بستن شابلون روی سیستم، کپی تراشی به صورت صحیح، تنظیم تعداد دوران بر اساس تعداد دوران مشخص شده، تنظیم جعبه دنده، پیشروی روی سرعت پیشروی مشخص شده، روغن کاری دستگاه و بازدید مقدار روغن ها، تهیه آب صابون، تنظیم حرکت سوپرت عرضی به کمک شابلون، آماده سازی سنگ ابزار تیزکنی رومیزی، تیز کردن انواع رنده های فرم با رعایت اصول فنی، بستن رنده های فرم و حاضر به کار کردن آنها با رعایت اصول فنی، تعویض فک سه نظام، بستن قطعه کار به روش مناسب توسط سه نظام یا چهار نظام با رعایت اصول فنی، انجام عملیات کپی تراشی و فرم تراشی و پیچ تراشی، تولید قطعه کار مطابق نمونه با رعایت اصول فنی و کنترل و اندازه گیری فرم ها در کلیه مراحل تولید	-	۱۵
۲	انجام عملیات تراشکاری روی شفت انتقال قدرت تراکتور به خرمن کوب و سایر قطعات ادوات کشاورزی، انجام عملیات خاص مطابق نقشه روی دستگاه تراش با رعایت اصول فنی و کنترل و اندازه گیری قطعه کار در کلیه مراحل انجام کار	-	۱۵
۳	بستن قطعه کار به منظور فرز کاری در گیره ماشین فرز، ابزار فرزکاری، راه اندازی ماشین فرز، دقت برش قطعات ± 1 ، کنترل سطح مایع برشکاری اره، تمیزکاری پس از اتمام کار ماشین، رعایت نکات ایمنی در اره کاری	-	۱۲
۴	فرزکاری سطوح فرم دار، تجهیزات بستن قطعه کار، روش بستن قطعه کار با گیره، روش بستن قطعه کار با روبند	-	۱۰
۵	نصب دستگاه تقسیم روی ماشین	-	۱۰
۶	تولید یک قطعه از خرمن کوب تراکتور (قطعات تراکتور از جمله شفت هزار خار، شفت اکسل شفت سردست و...) با دستگاه تقسیم فرزکاری	-	۱۰
۷	تولید یک چندضلعی و دو قطعه از تریلر عقب تراکتور با فرزکاری	-	۸
۸	تولید یک شفت PTO کوتاه تراکتور با فرزکاری	-	۸
۹	کار با دریل ستونی و نحوه بستن قطعه کار به گیره دریل و نکات ایمنی و نحوه تیز کردن نوک مته	-	۸
جمع		-	-



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انجام ماشین‌کاری قطعات مختلف ماشین‌های کشاورزی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ماشین ابزار (ج ۱) فلزکاری و تراشکاری	عبدالحسین مهبیاری		علوم معروف	۱۳۸۹
در پیرامون ماشین‌کاری و ماشین‌های ابزار	جان وال کر	اکبر خورشیدیان	طراح	۱۳۸۳
تراشکاری ۱ و ۲	رسول غیوری و محمد اعتمادی		تو رنگ	۱۳۸۴

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا ساخت و تولید و ۳ سال سابقه کار در کارگاه ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه ماشین‌کاری مجهز به ماشین‌های تراش و فرز CNC به همراه قیدوبندها و نیز ابزارهای کامل برش، تراش و پرداخت‌کاری

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و انجام آزمایش‌های عملی - تکرار و تمرین - نحوه کار با ماشین‌های اشاره‌شده در محتوای درسی در محیط کارگاهی

روش سنجش و ارزشیابی درس

سنجش توانایی دانشجو در تولید قطعات مورد استفاده در کشاورزی



۸-۳- درس دینامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: استاتیک

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم‌های حرکتی دوار و مستقیم

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دینامیک بردارها و ماتریس‌ها- قوانین نیوتن، کاربردهای علم دینامیک در صنعت	۴	-
۲	سینماتیک نقطه ماده - تعریف حرکت مستقیم‌الخط نقطه ماده - حرکت زاویه‌ای یک خط - حرکت منحنی‌الخط در صفحه - حرکت نسبی در فضا - حرکت نسبی در فضا	۶	-
۳	معادلات حرکت - کار و انرژی - ضربه و تکانه	۴	-
۴	حرکت نسبت به محورهای متحرک - تکانه خطی و زاویه‌ای - بقاء انرژی	۶	-
۵	حرکت مطلق، حرکت نسبی با انتقال موازی محورها، حرکت نسبی با دوران محورها	۶	-
۶	ممان اینرسی جرمی حول یک محور، جرم و شتاب، کار و انرژی، ضربه و تکانه	۶	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

کسب مهارت محاسبه و ارزیابی سیستم‌های مختلف حرکتی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
دینامیک	جیمز کرایگ، جیمز لیترب مریام	علیرضا انتظاری	نو پردازان	۱۳۹۳
دینامیک	سعید محجوب مقدس		دانشگاه امام حسین (ع)	۱۳۹۵
دینامیک	جی.ال. مریام، جی. ال کریگ، جی.ان. بولتون	محمدرضا افضلی	کتاب دانشگاهی	۱۳۹۸



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت‌برد و ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه، آزمون پایان‌ترم و میان‌ترم



۹-۳- درس مقاومت مصالح و آزمایشگاه

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۳۲	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: استاتیک

هم نیاز: -

هدف کلی درس: محاسبه و تجزیه و تحلیل نیروهای موجود در عضوهای یک سازه.

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلیات - سیستم‌های یکاها- تعاریف پایه - استاتیک - خواص مواد - نیرو - نحوه وارد شدن نیرو به جسم - نیروهای داخلی - تنش - انواع تنش‌های روی سطح مورب در اجسام تحت بارمحوری - مؤلفه‌های تنش در حالت بارگذاری سه‌بعدی - تنش شکست تنش مجاز و ضریب اطمینان	۴	-
۲	جسم درکشش و فشار ساده - دیاگرام تنش-کرنش، قانون هوک - تنش و محوری در اجسام مرکب - کرنش حرارتی - تغییر شکل نسبی عرضی درکشش و فشار- خستگی تمرکز تنش - قانون کلی هوک - تغییر حجم واحد حجم- برش ساده- قانون هوک دربرش - رابطه بین E G V	۴	۸
۳	گشتاور پیچشی و محوری دورانی- تنش برشی در محورهای تحت پیچش - زاویه پیچش - میل گردان‌هایی از نظر استاتیکی نامعین - طراحی میل گردان‌های انتقال - عضوهای صلب غیر دایره‌ای - تعیین زاویه پیچش لوله‌های جدار نازک - محاسبه ممان اینرسی - تغییر طول فنر مارپیچ تحت بارمحوری	۶	۸
۴	انواع تیر- نیروی برشی و لنگر خمشی - محاسبه شعاع انحنا - محاسبه ممان اینرسی - بارگذاری خارج از محور در صفحه تقارن خمش - برهم‌نهی تنش‌ها - تنش برشی در تیر - استخراج رابطه تنش برشی - تعیین مرکز برش	۶	۸
۵	تبدیل‌های تنش و کرنش - تنش‌های اصلی و صفحات اصلی - تنش برشی حداکثر- دایره مور برای تنش صفحه‌ای - رسم دایره مور - تنش بر روی المان‌های مایل - تنش‌های اصلی - تنش برشی حداکثر - تنش‌های مرکب - رسم دایره مور در حالت سه‌بعدی	۶	-
۶	تغییر مکان تیرها - معادلات دیفرانسیل منحنی تغییر مکان - شرایط مرزی - شرایط پیوستگی - شرایط تقارن - محاسبه تغییر مکان با انتگرال‌گیری از معادلات نیروی برشی و بار گسترده - روش لنگر محاسبات برای محاسبه تغییر مکان و شیب - روش برهم‌نهی - حل مسائل تیرهای نامعین در حالت استاتیکی	۶	۸
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انجام محاسبات و تعیین نیروهای وارد شده یک عضو در سازه‌های مختلف



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
مقاومت مصالح در ماشین‌های کشاورزی	اسلام علیشاهی		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	۱۳۹۴
مقاومت مصالح	فردیناند پی. بی.یر، ای. راسل جانستون، جان تی.دی.ولف دیوید اف.مازورک	ابراهیم واحدیان، فرشید واحدیان	علوم دانشگاهی	۱۳۸۵
مقاومت مصالح کاربردی	محمود گلابچی		دانشگاه تهران	۱۳۸۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه و وایت برد
کارگاه مجهز به دستگاه آزمایش کشش - دستگاه آزمایش پیچش - دستگاه آزمایش ضربه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و آزمایشگاه و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون پایان‌ترم و میان‌ترم



۱۰-۳- درس طرح آزمایشات کشاورزی

عملی	نظری	
۱	۲	تعداد واحد
۶۴	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: آمار و احتمالات

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با واحدهای آزمایشی و نحوه پیاده‌سازی طرح در مزرعه.

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم و اصطلاحات پایه شامل: علم آزمایش، تکرار، تیمار، واحد آزمایشی، خطاهای آزمایشی، ماده آزمایشی، میانگین، واریانس، ارتباط بین درجه آزادی و فرمول SS، اشتباه آزمایشی، طرح‌های آزمایشی و فرضیات آماری، آزمون t-student، تجزیه واریانس، مفروضات تجزیه واریانس، تکنیک‌های مورد استفاده در کرت‌های زراعی، فاکتور تصحیح، ضریب تغییرات، خطای استاندارد، میانگین مربعات خطای آزمایشی، تبدیل داده‌های آماری	۶	-
۲	طرح‌های آزمایشی پایه و مقایسات میانگین شامل: طرح‌های کاملاً تصادفی متعادل و نامتعادل و تجزیه آماری آن‌ها، طرح بلوک‌های کامل تصادفی و موارد استفاده و مزایا و معایب و تجزیه آماری آن، طرح مربع لاتین و مزایا و معایب و تجزیه آماری آن، مدل آماری طرح مربع لاتین، طرح مربع لاتین مکرر و تجزیه آماری آن، سودمندی نسبی در طرح‌های آزمایشی پایه.	۶	-
۳	آزمون‌های مقایسه میانگین شامل: آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD)، آزمون دانکن (DUNCAN)، آزمون توکی (TUKEY)، آزمون استیودنت، نیومن، کیولز (S.N.K)، آزمون شفه، آزمون دانت	۴	-
۴	کرت‌های گمشده در طرح‌های پایه شامل: برآورد کرت گمشده در طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مربع لاتین، نحوه محاسبه مقایسات میانگین در طرح بلوک‌های کامل تصادفی و مربع لاتین، نحوه محاسبه مقایسات میانگین در طرح مربع لاتین، داده‌های چند مشاهده‌ای و مدل آماری آن‌ها در طرح کاملاً تصادفی، بلوک‌های کامل تصادفی و مربع لاتین	۶	-
۵	آزمایشات فاکتوریل و اختلاط در آن شامل: انواع، نحوه محاسبه اثرات ساده، اصلی و متقابل در آزمایشات فاکتوریل، اثرات تشکیل دهنده تیمار، تجزیه آماری، مدل آماری آزمایشات فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، بلوک‌های کامل تصادفی و مربع لاتین، نحوه محاسبه مقادیر خطای استاندارد برای انجام مقایسات میانگین، نحوه تجزیه تیمار به اثرات تشکیل دهنده با استفاده از روش فاکتوریل، نحوه تعیین ضرایب تیمارها، تعاریف و اصطلاحات مربوط به اختلاط در آزمایشات فاکتوریل و موارد استفاده اختلاط و انواع اختلاط و روش انجام عمل اختلاط در آزمایشات فاکتوریل	۶	-
۶	مقایسات گروهی و تفکیک SS، طرح کرت‌های خرد شده، طرح کرت‌های دو بار خرد شده	۴	-



۷	کار با نرم افزار SPSS و نحوه ورود کلیه طرح های آزمایشات در نرم افزار و گرفتن خروجی های مطلوب از نرم افزار- معرفی مختصر نرم افزار مطلب	-	۶۴
جمع			۶۴

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

انجام یکی از انواع طرح های آزمایشی در مزرعه

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طرح آزمایشات کشاورزی (۱)	لیلا جهانیان، سید محمدرضا سیفی		تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی	۱۳۹۵
طرح آزمایشات کشاورزی	سروه فتحی		مهر سبحان	۱۳۹۳
طرح های آزمایشی در کشاورزی	مصطفی ولی زاده		پریور	۱۳۹۸
طرح آزمایش های کشاورزی	فواد فاتحی		دیبگران تهران	۱۳۹۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد زراعت یا مکانیزاسیون کشاورزی یا مکانیک ماشین های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه و نرم افزارهای مورد نیاز و وایت برد

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون پایان ترم و میان ترم



۱۱-۳- درس اجزاء ماشین

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: مقاومت مصالح و آزمایشگاه

هدف کلی درس: آشنایی با اجزای تشکیل‌دهنده ماشین‌های کشاورزی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلیات در مورد اجزای ماشین اجزای استاندارد و غیراستاندارد	۲	-
۲	اجزای اتصال‌دهنده (پیچ‌ها - گوه‌ها - پین‌ها و خارها اتصالات اصطکاکی محور و فلکه)	۶	-
۳	اجزای انتقال‌دهنده حرکت (تسمه‌ها- زنجیرها- چرخ‌های مالشی- کوپلینگ‌ها و چرخ‌دنده‌ها محورها- یاتاقان‌ها و کلاچ‌ها)	۸	-
۴	اجزای تبدیل‌کننده حرکت دورانی به خطی (پیستون‌ها دسته پیستون‌ها خارج از مرکزی - بادامک‌ها)	۴	-
۵	اجزای بالابرها (فلک‌ها - قرقره‌ها)	۴	-
۶	استانداردهای مربوط به ادوات کشاورزی	۶	-
۷	تولرانس‌ها و انطباق‌ها	۲	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

کسب مهارت طراحی و تعیین مشخصات فیزیکی اعضای مختلف در سازه‌ها
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی اجزا ماشین	مریل فرانکلین اسپاتس	هدایت موتابی	آشینا	۱۳۸۲
طراحی اجزا در مهندسی مکانیک	جوزف ادوارد شیگیلی	بیژن دیبایی‌نیا	مرکز نشر دانشگاهی	۱۳۹۵
اصول طراحی ماشین‌های کشاورزی	منصور بهروزی لار		تحقیقات آموزش کشاورزی	۱۳۹۵



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه و وایت‌برد

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



۱۲-۳- درس مکانیزم‌ها در ماشین‌های کشاورزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: کارگاه ماشین‌کاری ماشین‌های کشاورزی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با انواع مکانیزم‌های موجود در ماشین‌های کشاورزی و کاربرد آن

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف مکانیزم، اهمیت طراحی مکانیزم‌ها در ماشین، مفهوم مفاصل درجه آزادی و انواع قیدها و تقسیم‌بندی مکانیزم‌ها، قواعد ساختمانی مکانیزم‌ها	۲	۱۶
۲	مروری بر مکانیزم‌های اساسی در ماشین‌ها و چگونگی طراحی آن‌ها: مکانیزم‌های میله‌ای، مکانیزم‌های میله‌ای سطحی (چهارم مفصلی، چهارم مفصلی دورانی، لنگ آونگ، لنگ دوپل، لنگ موازی و غیر موازی) مکانیزم‌های میله‌ای با مفصل دورانی و یک مفصل لغزشی مراحل طراحی یک مکانیزم، چگونگی انتخاب یک مکانیزم تجزیه و تحلیل یک مکانیزم	۲	۲۰
۳	مکانیزم‌های بادامکی انواع بادامک (بادامک‌های صفحه، فضایی و ...)، معرفی چند نمونه از ماشین‌های کشاورزی مجهز به مکانیزم بادامکی	۴	۲۰
۴	مکانیزم‌های انتقال توان انواع تسمه‌ها و استاندارد آن‌ها و مکانیزم آن‌ها در ماشین‌های کشاورزی انواع زنجیرها و استاندارد آن‌ها و مکانیزم آن‌ها در ماشین‌های کشاورزی محور توان دهی (PTO) و مکانیزم‌های انتقال قدرت یک‌طرفه	۴	۲۰
۵	مکانیزم‌های حرکت منقطع مکانیزم‌های حفاظت از بیش باری (برشی، جغجغه‌ای و سرشی)		
۶	مکانیزم‌ها در ماشین‌ها و ادوات زراعی و باغی مکانیزم‌های واحد بردارنده در ماشین‌های زراعی و باغی (چرخ و فلک کمباین، دروگر ساقه ساز، بسته‌بند مکعبی علوفه و ...) مکانیزم‌های لنگ و لغزنده در ماشین‌های زراعی و باغی (مکانیزم محرک چاقو در دروگرهای علوفه‌ای، شانه برش کمباین، درخت تکان‌ها (Tree Shaker) و ...) کاربرد مکانیزم‌های حرکت منقطع در ماشین‌های زراعی و باغی (کودپاش‌های دامی و ...) مکانیزم‌های مورد استفاده در تراکتور: مکانیزم اتصال سه نقطه اتصال تراکتور، مکانیزم فرمان تراکتور و مکانیزم ترمز تراکتور و ...	۴	۲۰
جمع		۱۶	۹۶



ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی تجزیه و تحلیل انواع مکانیزم‌های ساده و مفصل دار در ماشین‌های کشاورزی، انتخاب صحیح انتقال قدرت در بخش‌های مختلف صنعت کشاورزی باشد، اتخاذ راه‌کارهای مناسب را در مواجهه با بیش باری‌های سیستم انتقال قدرت

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول طراحی مکانیزم‌ها	جواد زرکوب		جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان	۱۳۶۶
طراحی مکانیزم‌ها برای طراحان و ماشین سازان	نیکلاس چیرونیس	اکبر شیرخورشیدیان، عبدالله ولی نژاد	طراح	۱۳۸۸
Mechanisms And Mechanical Devices Sourcebook	& Neil Sclater Nicholas P. Chironis		Mcgraw-Hill Professional	۲۰۰۶
Farm Machinery Mechanisms	Hunt Donnell R.		Blackwell Pub Professional	۱۹۷۳

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه و نرم‌افزار، ماشین‌ابزار جهت ساخت مکانیزم‌های ماشین‌های زراعی و باغی، موتور احتراق داخلی تک سیلندر، وسایلی همچون تسمه، زنجیر، پولی و چرخ زنجیر در اندازه‌های مختلف، سیستم فرمان تراکتور و سیستم ترمز تراکتور

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. ساخت انواع مکانیزم‌های مورد استفاده در ماشین‌های زراعی و باغی، نمایش انواع تسمه‌ها و زنجیرهای مورد استفاده در صنعت کشاورزی و به‌کارگیری آن‌ها در شرایط مختلف جهت فهم بهتر اصول حاکم بر این‌گونه سیستم‌های انتقال قدرت، باز، بست و تعمیر مکانیزم‌های به‌کاررفته در تراکتور همچون سیستم فرمان و ترمز

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون‌های پایان‌ترم و میان‌ترم، ارزیابی دانشجو جهت انتخاب صحیح مکانیزم‌های مختلف در شرایط مختلف کاری، توانایی انتقال قدرت موردنیاز با انتخاب صحیح اندازه پولی، چرخ زنجیر و نوع تسمه، توانایی دانشجو در طراحی سیستم‌های انتقال قدرت مجهز به سامانه‌های ایمنی در برابر بیش باری، توانایی دانشجو در تعمیر سیستم‌های تراکتور همچون فرمان و ترمز



عملی	نظری	
۲	۰	تعداد واحد
۹۶	۰	تعداد ساعت

۳-۱۳- درس مونتاژ ماشین‌های کشاورزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مکانیزم‌ها در ماشین‌های کشاورزی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: مونتاژ قطعات ماشین‌های کشاورزی با در نظر گرفتن تolerانس‌ها و انطباقات

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اهمیت مونتاژ در ساخت ماشین‌های زراعی و باغی، مراحل مونتاژ قواعد کلی برای قرار دادن قطعه کار، طراحی اجزاء قرار دادن قطعه کار، تعویض قطعه کار	-	۱۵
۲	قید و بند: تعریف قیدوبند و تفاوت آن‌ها، اهمیت قیدوبند در مونتاژ ماشین‌های زراعی و واقعی، تحلیل و بهینه‌سازی قیدوبند	-	۱۵
۳	اصول مونتاژ: انواع مونتاژ (دائم و موقت)، دستورالعمل‌های مونتاژ دائم و موقت (اتصالات بازشدنی و باز نشدنی)	-	۱۵
۴	استانداردهای مونتاژ: روش‌های مختلف مونتاژ مکانیزم (شاسی، گردنده انتقال قدرت خارج از مرکز، کوپلینگ، اتصال‌های قابل انعطاف و ...)	-	۱۵
۵	بهینه‌سازی قیدوبندهای موجود برای اجزای متشکل یک مکانیزم مورد استفاده در ماشین‌های کشاورزی و بررسی روش‌های مونتاژ یک ماشین کشاورزی	-	۳۶
	جمع	-	۹۶

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

انجام مونتاژ قطعات ماشین‌های کشاورزی را با در نظر گرفتن تolerانس‌ها و انطباقات
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی قیدوبند	جواد فرازمند		دانشگاه فنی حرفه‌ای	۱۳۷۲
اصول طراحی قیدوبند	محمدجعفر حداد، سید محسن صفوی		جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان	۱۳۸۵
Jig and Fixture Design	Edward G Hoffman		Thomson/Delmar Learning	۲۰۰۴



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم یا ساخت و تولید با ۳ سال سابقه کار مرتبط با ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاهی مجهز به متریال فلزی جهت ساخت قیدوبندهای خاص مورد استفاده در مونتاژ ماشین‌های کشاورزی، دستگاه جوش، پرس هیدرولیک دستی ۶۰ تنی، کپسول گاز بوتان و مشعل، بکس بادی و ابزارهای دستی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. ساخت و نمایش قیدوبندهای خاص مورد استفاده در مونتاژ ماشین‌های زراعی و باغی، مونتاژ قطعات در داخل یکدیگر به کمک اتصال پرسی و یا استفاده از حرارت، اتصال دائم و یا موقت قطعات به کمک جوش و یا اتصالات پیچی، پرچی و ...

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و ارزیابی دانشجو در تولید قید و بندهای خاص جهت مونتاژ قطعات، در انتخاب صحیح نوع اتصال در قطعات مختلف با توجه به شرایط کاری



۱۴-۳- درس کشاورزی دقیق

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با مباحث نظری کشاورزی دقیق

الف- سرفصل آموزشی (نظری)

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه: تعاریف کشاورزی دقیق (Precision Agriculture (PA)، تعریف مدیریت مکانی محصول (Site-specific crop management (SSCM)، تاریخچه کشاورزی دقیق، تجهیزات و روش‌های حاکم بر کشاورزی دقیق	۸	-
۲	ناوبری: سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای (Global Navigation Satellite Systems (GNSS)، اصول حاکم بر Global Positioning System (GPS) شامل نحوه دریافت اطلاعات، چگونگی محاسبه موقعیت دریافت‌کننده، انواع GPS، دقت دریافت‌کننده‌های GPS و کاربردهای GPS در کشاورزی، مبانی ژئواستاتیک، مبانی فناوری نرخ متغیر VRT و مثال‌هایی برای عملیات خاکورزی، کاشت و داشت، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	۱۰	-
۳	مدیریت: روش‌ها و تجهیزات کاربردی در حوزه آبیاری، مدیریت علف هرز مبتنی بر مدیریت مکانی، مدیریت بیماری‌ها و آفات شامل ابزارهای موردنیاز جهت حفاظت مکانی محصولات کشاورزی	۸	-
۴	فناوری‌های سنجنش در کشاورزی دقیق، ثبت موضعی عملکرد محصول (پایش عملکرد)، حسگرها در کشاورزی دقیق	۶	-
۵	سخت‌افزار: سامانه‌های مانیتورینگ محصول، نوع اطلاعات قابل دریافت شامل پروتئین غلات، محتوای روغن محصولات روغنی، سامانه‌های سنجنش خاک، سنسورهای سنجنش توپوگرافی مزرعه، عکس‌برداری رنگی توسط ماهواره و وسایل هوایی، سنسورهایی که بر اساس انعکاس از محصول عمل می‌کنند، فناوری نرخ متغیر، کار با GPS در مزرعه	-	۱۲
۶	نرم‌افزار: کار با نرم‌افزارهای کشاورزی دقیق و GIS، انواع فرمت فایل، نحوه پردازش داده‌ها، نرم‌افزارهای تحت وب کشاورزی دقیق، مدیریت داده‌ها	-	۲۴
۷	نقشه: نحوه تهیه نقشه از داده‌های کشاورزی دقیق، نقشه‌هایی که بر اساس نقاط و Raster فضای موردبررسی، نحوه مقایسه و تفسیر نقشه‌های به‌دست‌آمده به دست می‌آیند، فرایند پیش‌بینی	-	۱۲
جمع		۳۲	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

درک مباحث نظری کشاورزی دقیق



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Precision Agriculture: The Future of Farming	Annie Bobby Zachariah		Delve Publishing	۲۰۱۰
Precision agriculture for grain production systems	Brett Whelan and James Taylor		CSIRO Publishing	۲۰۱۳
راهنمای کشاورزی دقیق برای متخصصین کشاورزی	مارک مورگر و دیگران	لغوی	سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی	۱۳۸۲
کشاورزی دقیق	هرمن جی. هیگ	مرضیه یوسفی، بنیامین خوشنویسان، محمد شریفی	دیاگران تهران	۱۳۹۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم.

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس
سایت استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم، آزمون عملی



۱۵-۳- درس کنترلرها و مدارهای هیدرولیکی در ماشینهای کشاورزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با انواع کنترل‌های مورد استفاده در مدارهای هیدرولیکی و نحوه قرائت، طراحی و عیب‌یابی مدارهای

پیشرفته در ماشین‌های کشاورزی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	شیربرقی هیدرولیکی پروپرشنال: رلیف ولو، رلیف ولو پایلوتی و شیرهای کنترل فشاربرقی هیدرولیکی پروپرشنال، تقویت‌کننده‌های قدرت، شیرهای کنترل هیبریدی و مدارهای نمونه	۲	۶
۲	شیرهای سروومکانیزم و سروو: سروومکانیزم‌ها، شیرهای سروو، شیرهای سروو دومرحله‌ای برقی-هیبریدی، شیرهای سروو درایو مستقیم، تقویت‌کننده‌های سروو، سنسورها، منبع قدرت هیدرولیکی و سیستم‌های سروو با کنترل سرعت پمپ	۲	۶
۳	مدارهای هیدرولیکی: طراحی انواع مدارهای هیدرولیکی با انجام محاسبات مربوط به (نیرو، فشار، لوله، مخزن، سرعت حرکت و ...) مدارهای بدون بار، مدارهای کنترل فشار، مدارهای کنترل سرعت، مدارهای فیلتر، مدارهای سنکرون، مدارهای تشدیدکننده، مدارهای ترمز، مدارهای بسته	۴	۸
۴	عیب‌یابی و نگهداری: تمیزکاری، تجهیزات عیب‌یابی، نگهداری پیشگیرانه سیستم‌های هیدرولیکی	۲	۴
۵	نرم‌افزار: نحوه کار با نرم‌افزار FESTO FluidSIM شامل بخش‌های مختلف نرم‌افزار، مقدمه شبیه‌سازی و ایجاد مدارهای هیدرولیکی در محیط نرم‌افزار و شبیه‌سازی مدارهای نیوماتیک	۶	۸
جمع		۱۶	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت انواع مدارهای هیدرولیکی و قرائت، طراحی و عیب‌یابی آن‌ها را به صورت تخصصی



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
هیدرولیک و نیوماتیک	هاینگ موکچو	علیرضا طاهرپور شلمانی، روح‌الله قاسمی	سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور	۱۳۹۱
هیدرولیک فستو	شرکت فستو (سهامی خاص)	زیر نظر هیئت تحریریه شرکت فستو	مرکز آموزش شرکت فستو	۱۳۹۵
Hydraulics and Hydraulic Circuits: Fluid Power (Industrial oil hydraulics)	Ilango Sivaraman		Independently	۲۰۱۷
Hydraulics and pneumatics A technician's and engineer's guide	Andrew Parr		ELSEVIER	۱۹۹۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز ویدئو پروژکتور، رایانه و نرم‌افزار
کارگاه مجهز به شیرهای برقی هیدرولیکی، تقویت‌کننده‌های قدرت، مکانیزم‌ها و شیرهای سروو، مدارهای آموزشی
هیدرولیکی شامل مدار ترمز، فشارسنج و دبی سنج

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و کارگاه و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.
معرفی، باز و بست و نیز تعمیر شیرهای برقی هیدرولیکی، مکانیزم‌ها و شیرهای سروو، بیان نحوه کار با تجهیزات اندازه‌گیری
سیال، بیان علائم و اختصارات مدارهای هیدرولیکی، روش کار با نرم‌افزار شبیه‌سازی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون کتبی، ارزیابی دانشجو در تعمیر شیرهای برقی و سروو، سنجش
توانایی دانشجو در اندازه‌گیری پارامترهای سیال هیدرولیک، قرائت نقشه مدارات هیدرولیکی، شبیه‌سازی یک مدار
هیدرولیکی در نرم‌افزار



۱۶-۳- درس پروژه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۴۷ واحد

هم نیاز: -

هدف کلی درس: انجام یک پروژه تخصصی در حوزه مکانیک ماشین‌های کشاورزی با اولویت طراحی و ساخت

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	- انتخاب یک عنوان پروژه تخصصی مناسب مورد نیاز دانشگاه و صنعت با مشورت استاد راهنما با اولویت طراحی و ساخت - ارائه کاربرگ طرح پیشنهادی پروژه به اساتید و تأیید حداقل دو استاد از گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی - طراحی و ارائه نقشه‌های قطعات، مونتاژی و اجرایی پروژه - اجرای عملیات ساخت پروژه - تهیه پاورپوینت ارائه پروژه - انجام جلسه دفاع از پروژه بعد از تأیید استاد راهنما و با حضور حداقل دو داور - نمره درس پروژه میانگین نمره استاد راهنما و دو داور محسوب گردد. - پیشنهاد می‌گردد برای کمک به اجرای بهتر این درس گروه آموزشی از یک ترم قبل نسبت به جمع‌آوری پروژه‌های تخصصی پیشنهادی اساتید گروه با اولویت ذکر شده اقدام نموده و در اختیار دانشجویان قرار گیرد تا در صورت امکان از یک ترم قبل (ترم ۳) دانشجویان با استاد پروژه خود ارتباط گرفته و عنوان پروژه خود را مشخص کنند.	-	-
	جمع	-	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

کسب مهارت بهینه سازی ماشین‌های کشاورزی و انجام یک پروژه تخصصی



ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم یا کارشناسی ارشد ساخت و تولید با ۳ سال سابقه کار مرتبط

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کارگاه‌های تخصصی مرتبط

روش تدریس و ارائه درس

راهنمایی دانشجویان در اجرای عملیات کارگاهی، تمرین و تکرار

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارزیابی پروژه‌های طراحی و ساخت از نمره ۲۰ و ارزیابی سایر پروژه‌ها از ۱۷ محاسبه می‌گردد.



۱۷-۳- درس مهندسی معکوس

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: مونتاژ ماشین‌های کشاورزی

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اسکن قطعات و تولید نمونه‌های اولیه به کمک پرینترهای سه‌بعدی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف و دلایل استفاده از مهندسی معکوس	۲	-
۲	سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای مهندسی معکوس: سخت‌افزارهای مهندسی معکوس، روش‌های مهندسی معکوس (تماسی و غیر تماسی)، روش مثلث‌بندی، روش‌های اپتیکی و غیر اپتیکی، روش‌های انتقالی، روش‌های تخریبی، طبقه‌بندی نرم‌افزارهای مهندسی معکوس، مراحل عملیات مهندسی معکوس، فازها (نقاط، چندضلعی، سطوح، منحنی و تصاویر ساده)، ایجاد سطوح به صورت دستی، ایجاد مدل سه‌بعدی به صورت اتوماتیک از مدل‌های چندضلعی، انطباق داده‌ها، بهینه‌سازی داده‌ها، ریز کردن مش بندی مدل و اصلاح ساختار مش‌ها، اصلاح و کنترل مرزها و مدل‌ها	۷	۳۲
۳	نمونه‌سازی سریع: ارتباط بین روش‌های نمونه‌سازی سریع و مهندسی معکوس مراحل اصلی در نمونه‌سازی سریع، تکنیک‌های رایج در نمونه‌سازی سریع، استریولیتوگرافی، مدل‌سازی لیزری، مدل‌سازی رسوبی، چاپ سه‌بعدی، مدل‌سازی لایه‌ای کاغذی، مدل‌سازی مولتی جت، مدل‌سازی دقیق لیزی	۷	۳۲
جمع		۱۶	۶۴

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

ایجاد مدلی اصلاح یافته به کمک اسکنرهای سه‌بعدی و روش‌های مهندسی معکوس و تولید نمونه اولیه سه‌بعدی آن را به کمک پرینترهای سه‌بعدی

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول مهندسی معکوس	کایران‌جود فرناندز، وینش راجا	اکبر شیر خورشیدیان	دایره صنعت	۱۳۹۱
فناوری پرینت سه‌بعدی: از نمونه‌سازی سریع تا ساخت قطعات نهایی	فرشید ریخته‌گر		جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر	۹۷



۲۰۰۸	Springer		Raja, Vinesh, Fernandes, Kiran J. (Eds.)	Reverse Engineering
------	----------	--	--	---------------------

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک با گرایش ساخت و تولید و دارای با حداقل ۳ سال سابقه کار مرتبط

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه با قابلیت نصب نرم‌افزارهای مهندسی معکوس، اسکنر تماسی و غیر تماسی، پرینتر سه‌بعدی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. معرفی انواع نرم‌افزارهای مهندسی معکوس جهت ایجاد سطوح و مدل‌های سه‌بعدی، بیان روش‌های مش بندی و اصلاح داده‌ها، روش کار با اسکنرهای سه‌بعدی تماسی و غیر تماسی، تولید مدل‌های واقعی با پرینتر سه‌بعدی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون پایان‌ترم و میان‌ترم. سنجش توانایی دانشجو در استفاده از نرم‌افزارهای مهندسی معکوس جهت ایجاد مدل‌های سه‌بعدی و انتخاب مش‌های مناسب و نیز نحوه اصلاح داده‌ها و در کار با اسکنرها و پرینترهای سه‌بعدی



۱۸-۳- درس طراحی ماشین‌های کشاورزی

عملی	نظری	
۲	۱	تعداد واحد
۹۶	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: اجزاء ماشین

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با اصول و فرآیند طراحی در ماشین‌های کشاورزی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر مسائل طراحی: تعریف طراحی، ویژگی‌های طراحی در ماشین‌های کشاورزی، مسائل و نکات لازم در طراحی اجزاء، مراحل طراحی اجزاء	۲	۷
۲	فرآیندهای طراحی: تشخیص نیاز و تعریف مسئله، طراحی اولیه و ارائه مکانیزم، انتخاب روش‌های طراحی، آنالیز نیروها و مباحثه درباره سینماتیک اجزای ماشین‌های کشاورزی (ماشین‌های کاشت، داشت و برداشت)؛ مکانیک تراکتور و تحلیل طراحی‌های مختلف آن	۴	۸
		۴	۲۴
۳	روش‌های طراحی: عوامل مؤثر در طراحی (پایداری و مقاومت، توجیه اقتصادی، راحتی کار و ...)، روش‌های نوین در طراحی (مهندسی معکوس، تحلیل ابعادی و روش اجزای محدود)	۴	۸
		۲	۱۶
۴	کاربرد رایانه در طراحی ماشین‌های کشاورزی: نرم‌افزارهای رایانه‌ای تجزیه و تحلیل نظیر ANSYS .MATLAB .CAD/CAM، انجام پروژه طراحی یکی از ماشین‌های کشاورزی	۱	۳۲
جمع		۱۶	۹۶

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

کسب مهارت بررسی نیروهای وارده بر مکانیزم‌های کشاورزی با کمک نرم‌افزار

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اصول طراحی ماشین‌های کشاورزی	منصور بهروزی لار		دانشگاه آزاد اسلامی	۱۳۷۸
اصول ماشین‌های کشاورزی	روی بینر، رابرت‌آلن کپنر، ادگارلی برگر	سید احمد شفیعی	موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران	۱۳۸۹
Farm Machinery Design Principles & Problems	Sharma D.N. & Mukesh		Jain brothers	۲۰۱۲
Agricultural machines Theory and construction	H. Bernacki, J. Haman, Czesław Kanafojski		Spring field	۱۹۷۲
مکانیک عملکرد تراکتور و ادوات خاکورزی	راس مک میلان	علیرضا کیهانی، احمد طباطبایی	دانشگاه تهران	۱۳۸۷



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و رایانه باقابلیت نصب نرم‌افزارهایی نظیر MATLAB, CAD/CAM, ANSYS

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان، بیان مباحث تئوری حاکم بر تحلیل نیروهای وارد بر مکانیزم‌های کشاورزی، نحوه کار با نرم‌افزارهایی نظیر CAD/CAM, ANSYS, MATLAB

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه، آزمون کتبی و ارزیابی دانشجو در تحلیل نیروهای وارد بر مکانیزم‌های کشاورزی به کمک اصول تئوری و نرم‌افزارهایی نظیر ANSYS, MATLAB, CAD/CAM



۱۹-۳- درس فناوری گلخانه‌های مکانیزه

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: طراحی و تحلیل به کمک نرم افزار، مقاومت مصالح و آزمایشگاه

هم نیاز: ترمودینامیک

هدف کلی درس: آشنایی با طراحی، ساخت و اجرای سازه‌ها، تجهیزات، تاسیسات و روش‌های نوین کاشت محصولات گلخانه‌ای.

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مفاهیم و اصطلاحات پایه شامل: کاربرد فناوری اینترنت اشیا در گلخانه‌های هوشمند، مفهوم گلخانه به لحاظ اسکلت سازه، مفهوم گلخانه به لحاظ تولید محصول، انواع گلخانه سنتی (جوشی)، پروتابل (طرح اسپانیایی، هلندی، گاتیک، فرانسوی، ایرانی، مدیترانه‌ای، تونلی) و انواع گلخانه به لحاظ بستر کشت (بستر خاکی، هیدروپونیک، ایروپونیک) سیستم عمودی یا هوا کشت	۴	۸
۲	متریال سازه گلخانه‌ای شامل: انواع پروفیل و لوله گالوانیزه گرم و سرد، انواع اتصالات و انواع پیچ و مهره.	۲	۸
۳	ترسیم نقشه به کمک رایانه، نقشه خوانی و توان محاسباتی در اجرا: مفاهیم نقشه محاسباتی طرح، ابعاد مختلف پرسپکتیو پروژه، توان محاسبه عیار بتن برای فونداسیون	۲	۶
۴	تجهیزات گرمایشی: شامل انواع سیستم‌های گرمایشی (هیترهای کابیتی، جت هیترهای دو موتور و تک موتور، دوگانه سوز و گازی، آگروز دار و بدون آگروز، گرمایش از کف با استفاده از دیگ بخار با استفاده از سیستم لوله کشی زیر بستر کشت، هیترهای تابشی)، محاسبه انتخاب هیتر بر اساس ابعاد و نیاز هر گلخانه	۲	۶
۵	تجهیزات تهویه، سیرکوله و خنک کننده‌ها: فن سیرکولاسیون (انواع سیرکوله‌ها با توان‌های مختلف موتورهای تک فاز و سه فاز، تقسیم بندی بر اساس قطر، تعداد و جنس پروانه‌ها (استیل، ترکیبات پلاستیکی) - انواع فن‌های آگراست (تهویه) با توان‌های مختلف موتورهای تک فاز و سه فاز، تقسیم بندی بر اساس ابعاد، تعداد و جنس پروانه‌ها (استیل، ترکیبات پلاستیکی)، محاسبه انتخاب تعداد فن سیرکوله به ازای عرض و طول سالن و انتخاب تعداد فن تهویه (آگراست) بر مبنای سطح مقطع سالن - کاربرد چیلرها (فن و پد)	۲	۶
۶	نحوه صحیح عملیات کارگاهی و نصب سازه (برشکاری، سوراخکاری، پرسکاری، نورد و فارسی بر زوایای پرس شده)	۲	۶
۷	تاسیسات: سامانه برق رسانی (تابلو برق، سیم‌کشی فن‌های آگراست، سیرکولاسیون، هیترها، روشنایی‌ها، سنسورها و... سامانه‌های هوشمند کنترل اقلیم (کنترل رطوبت، کنترل دما، کنترل تهویه)	۲	۸



		سامانه‌های هوشمندسازی کنترل تغذیه و کنترل عملگرها (دریچه سقف، روشنایی‌ها و ..)
۴۸	۱۶	جمع

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت تعیین نوع سیستم گرمایشی و تهویه مورد نیاز سالن‌ها و توان عملی ساخت، اجرا و نصب سازه گلخانه‌ای

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
سازه‌های گلخانه‌ای	کریستین وون زابلتی تر	علی محبوب خمami	حق شناس	۱۳۸۸
اصول و مبانی عملیات ساخت گلخانه	ولی کریمی		گلخانه	۱۴۰۱
فناوری و مدیریت گلخانه	نیکولاس کاستیا	اصغر رحیمی	دانشگاه ولیعصر رفسنجان	۱۳۹۸

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس
حداقل کارشناسی ارشد مکانیک یا مکانیزاسیون ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس
کلاس و کارگاه استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه، وایت برد، آهن آلات، اتصالات و انواع پوشش سازه وزمین برای ساخت گلخانه‌های کوچک مقیاس و خانگی

روش تدریس و ارائه درس
توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس، بازدید از پروژه‌های در حال ساخت و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس
تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، آزمون‌های عملی حین بازدید، امتحان کوتاه و کتبی



۲۰-۳- درس اصول طراحی سامانه‌های آبیاری تحت فشار

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی کامل با اصول طراحی سامانه‌های آبیاری تحت فشار (بارانی و قطره ای)

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کلیات و کاربرد سامانه‌های آبیاری تحت فشار، مزایا و معایب آن، تاریخچه و انواع سامانه‌های آبیاری تحت فشار، سامانه‌های آبیاری نوین، تشریح انواع و عملکرد و کاربرد آنها	۲	-
۲	عوامل موثر در طراحی سامانه آبیاری تحت فشار (عوامل هواشناسی در طراحی سامانه آبیاری- گیاه در طراحی سامانه آبیاری- آب در طراحی سامانه آبیاری- خاک در طراحی سامانه آبیاری- مطالعات خاک‌شناسی در طراحی سامانه آبیاری- منابع انرژی در طراحی سامانه های آبیاری- مسائل امنیتی موجود در منطقه در طراحی سامانه آبیاری- نیازهای دیگر در طراحی سامانه آبیاری)	۴	-
۳	آبیاری بارانی و خصوصیات مهم این سامانه آبیاری تحت فشار (انواع آبیاش ها ، دبی ، الگوی توزیع آب)	۴	-
۴	پارامترهای موثر در طراحی آبیاری بارانی (میزان پخش آب ، فاصله آبیاش ها ، معیارهای انتخاب آبیاش و ظرفیت سامانه)	۴	-
۵	طراحی و آرایش سیستم توزیع آب، طراحی سامانه لوله‌های لترال و طراحی سامانه لوله‌های اصلی و نیمه اصلی	۴	-
۶	طراحی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای (مزایا و معایب این سیستم ، قطره چکان‌ها و انواع آنها فیلترها و سیستم‌های تصفیه آب)، پارامترهای موثر	۴	-
۷	ضوابط طراحی ایستگاه و سیستم‌های پمپاژ، فیلتراسیون، اصول هیدرولیکی پمپ‌ها ، عوامل موثر در انتخاب پمپ‌ها و محاسبات انتخاب پمپ، ظرفیت سیستم آبیاری، محاسبه فشار پمپاژ	۶	-
۸	طراحی خطوط لوله، استاندارد لوله‌ها، توزیع فشار در لوله‌ها، افت فشار، مشخصات جنس لوله‌ها	۴	-
جمع		۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

توانایی محاسبات مربوط به عوامل و پارامترهای موثر بر انتخاب یک سامانه آبیاری مناسب، طراحی یک سامانه آبیاری تحت فشار، ایستگاه پمپاژ و فیلتراسیون



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
طراحی سیستم‌های آبیاری تحت فشار		محمدحسین نجفی‌مود	واژگان خرد	۱۳۸۴
اصول طراحی سیستم‌های آبیاری	تیمور سهرابی، زهرا پایدار		دانشگاه تهران	۱۳۹۵
طراحی سیستم‌های آبیاری: طراحی سیستم‌های آبیاری تحت فشار (جلد ۲)	امین علیزاده		دانشگاه امام رضا	۱۳۹۴

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی آبیاری یا ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت‌برد و ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس

ارائه تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان و بازدهی‌های علمی.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، کوئیز و آزمون میان ترم و پایان ترم



۲۱-۳- درس ترمودینامیک

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: ریاضی کاربردی

هم نیاز:-

هدف کلی درس: آشنایی با کار و انرژی و گرما و تبادل آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف اولیه	۲	-
۲	سیستم، جرم کنترل و حجم کنترل- خواص و حالت یک ماده- خواص و سیکل‌ها- آحاد ترمودینامیکی- انرژی- خواص در واحد جرم- فشار قانون صفرم ترمودینامیک - مقیاس‌های دما	۴	-
۳	خواص ماده خالص- ماده خالص- تعادل فازها- خواص مستقل ماده خالص	۴	-
۴	کار و گرما: تعریف کار و آحاد آن- کار انجام شده در مرز متحرک سیستم- تعریف گرما- انواع انتقال گرما- مقایسه کار و گرما	۴	-
۵	قانون اول ترمودینامیک تعریف قانون اول ترمودینامیک، در جرم کنترل تعریف قانون اول ترمودینامیک برای تغییر حالت در جرم کنترل- انرژی درونی- تعریف گرمای ویژه در حجم ثابت و فشار ثابت تعریف آنتالپی و ظرفیت‌های گرمایی گازهای ایده آل	۶	-
۶	تحلیل قانون اول ترمودینامیک برای حجم کنترل فرایندهای پایا و کاربردهای آن‌ها- فرایندهای گذرا و کاربردهای آن	۴	-
۷	قانون دوم ترمودینامیک ماشین‌های گرمایی و یخچال‌ها- بیان قانون دوم ترمودینامیک- فرایند برگشت‌پذیر سیکل کارنو (Carnot cycle) و نکات مربوط به بازده- مقایسه ماشین‌های ایده‌آل و واقعی	۴	-
۸	آنتروپی- نامساوی کلازیوس (Clausius)- آنتروپی- تولید آنتروپی و اصل افزایش آنتروپی- فرایند پلی تروپیک (Polytropic)	۶	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت اصول اولیه ترمودینامیک و کاربرد آن



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ترمودینامیک ون وایلن	کلاوس بورگنکاک ، ریچاردایی زونتاک	محسن حسن وند، محمد علی رمضانی	کتایران	آخرین چاپ
ترمودینامیک سنجل	یونس ایی سنجل، میخائیل ای بولز	بهرام پوستی	متفکران	آخرین چاپ

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش های مکانیک با حداقل ۳ سال سابقه مرتبط با ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس درس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور و رایانه

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



۲۲-۳- درس فناوری‌های نوین در کشاورزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: کشاورزی دقیق

هدف کلی درس: آشنایی با اصول حاکم بر ربات‌ها و کاربرد آن‌ها در حوزه‌های مختلف صنایع کشاورزی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعاریف و اصطلاحات، طبقه‌بندی ربات‌ها، اهمیت به کارگیری ربات‌ها در کشاورزی، پیشرفت‌ها در راه‌اندازی و کنترل ربات‌های کشاورزی، تعریف جایگاه کشاورزی دقیق، کاربرد ربات در کشاورزی، ربات‌های ایستگاهی و ربات‌های متحرک در مزرعه، نرم‌افزارهای مدل سازی ربات	۴	-
۲	کاربردهای پهپادها در کشاورزی با تاکید بر سمپاشی، انواع، اجزاء و قطعات تشکیل دهنده پهپادهای سمپاش، وسایل حمل و نقل هوایی همچون کوآدکوپترها	۴	۴
۳	پردازش تصویر: تبدیل‌ها، ارتقاء تصویر، بازیابی تصویر، بخش‌بندی تصویر، تشخیص تصاویر	۴	۶
۴	کاربرد سامانه‌های خبره، هوشمند و تصمیم یار در کشاورزی مبانی کنترل از دور (REMOTE SENSIG) تراکتورها و ماشین‌های خودگردان بی سرنشین	۴	۴
۵	کاربرد فناوری اینترنت اشیا در حوزه‌های مختلف کشاورزی و سایر علوم: کاربرد اینترنت اشیا در زیر حوزه‌های مزارع هوشمند - دامداری‌ها - گلخانه‌های هوشمند	۴	۲
۶	فناوری‌های به کاررفته در ربات‌ها: اصول کارکرد وسایل حمل و نقل الکتریکی (EV)، فناوری ماشین بینایی، سیستم‌های ارتباطی ربات‌ها، مکانیزم‌های تأمین و انتقال قدرت در ربات‌ها	۴	۶
۷	ربات‌های زراعی و باغی، صنایع غذایی: اصول کارکرد تراکتورهای بدون راننده (Driverless)، ربات‌های سم‌پاش، کودپاش، آبیاری هوشمند، مدیریت و کنترل علف‌های هرز، چمن‌زن، برداشت محصولات گلخانه‌ای و باغی ربات‌های دام و طیور: اصول کارکرد ربات‌های فیدر، کود جمع کن، پخش پوشال، جمع‌آوری طیور، مانیتورینگ دام و طیور ربات‌های صنایع غذایی: اصول کارکرد ربات‌های کشتارگاهی، سورت محصولات کشاورزی و مواد غذایی، بسته‌بندی، کنترل کیفیت، حمل‌کننده مواد غذایی	۴	۱۰
۸	مبانی و کاربرد هوش مصنوعی در کشاورزی	۴	-
جمع		۳۲	۳۲

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

درک و شناسایی کارکرد ربات‌ها و اجزای تشکیل دهنده آن‌ها، تشخیص مشکلات بخش کشاورزی و ارائه راه‌کاری نوین با به کارگیری ربات‌ها.



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
Push Button Agriculture: Robotics, Drones, Satellite-Guided Soil and Crop Management	K. R. Krishna		Apple Academic Press	۲۰۱۶
Robotics and automation for improving agriculture	John Billingsley		Burleigh Dodds Science Publishing	۲۰۱۹
Agricultural Automation: Fundamentals and Practices	Qin Zhang, Francis J. Pierce		CRC Press	۲۰۱۳
اصول و مبانی رباتیک ۱ (الکترونیک، برنامه‌نویسی و مکانیک)	پدرام فروغی شاد، نیلوفر حسین نیا دیلمان، حبیب نصراللهی مجید	ملرد		۱۳۹۶
پردازش تصویر از اصول تا اجرا با کمک نرم‌افزار متلب	فاطمه کاظمی، زینب حاجی ابوالحسنی، محمود رضا گلزاریان		دانشگاه فردوسی مشهد	۱۳۹۳

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق یا الکترونیک یا مکانیک ماشین‌های کشاورزی با ۳ سال سابقه تدریس و کار در این زمینه

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و وایت برد

کارگاه مجهز به وسایل اندازه‌گیری پارامترهای الکتریکی از جمله مولتی متر دیجیتالی، انواع منبع تغذیه، برد برد جهت تست‌های اولیه از مدارات ساده طراحی‌شده، قطعات الکترونیکی همچون میکروکنترلرها و سنسورهای اندازه‌گیری پارامترهای محیطی، دوربین دیجیتال، کامپیوتر جهت پردازش تصاویر، کوادکوپتر و سیستم موقعیت‌یاب

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. مونتاژ قطعات الکترونیکی باهدف مکانیزم کردن برخی از عملگرهای حوزه کشاورزی از جمله قطع و وصل برخی از منابع قدرت و نیز شیرها و پمپ‌های مورد استفاده در این بخش، انجام پردازش‌های ساده بر روی تصاویر، برنامه‌نویسی ساده به کمک میکروکنترلرها، نحوه کار با کوادکوپتر، آشنایی با طرز کار سیستم موقعیت‌یاب

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون‌های پایان‌ترم و میان‌ترم. ارزیابی توانایی دانشجویان به صورت عملی در استفاده از تجهیزات و قطعات الکترونیکی تدریس شده در محیط کارگاه، ارزیابی سطح دانش دانشجویان به لحاظ انتخاب صحیح قطعات و سنسورهای الکترونیکی در پاسخ به مشکلات فنی بخش کشاورزی، ارزیابی دانشجویان در نوشتن برنامه‌های ساده در میکروکنترلرها و سطح دانش وی در استفاده از نرم‌افزارهای پردازش تصویر و سیستم موقعیت‌یاب جهانی



۲۳-۳- درس کارآموزی

نوع درس: تخصصی

پیش‌نیاز: گذراندن ۴۷ واحد

هم نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با محیط کار، فرآیندهای تعمیر و نگهداری ماشین‌های کشاورزی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	کسب تجربه در زمینه های شغلی مرتبط همچون کارگاه ها و کارخانه های ساخت ماشین آلات کشاورزی، دامپروری، صنایع غذایی، واحدهای دامپروری مکانیزه، کارخانه های تراکتورسازی، مراکز کشت و صنعت	-	۲۴۰
	جمع	-	۲۴۰

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت اصول بهره برداری و برنامه ریزی سرویس و نگهداری ماشین‌های کشاورزی

ج- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم با ۳ سال سابقه تدریس و کار در این زمینه

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

شرکت های کشت و صنعت / کارخانه‌های ساخت ماشین‌های کشاورزی، دامپروری و صنایع غذایی / واحدهای تعمیر تراکتور و ادوات کشاورزی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی- کار عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

ارائه گزارش کار



۲۴-۳- درس ابزار اندازه‌گیری و کنترل در کشاورزی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با ابزار اندازه‌گیری و اصول حاکم بر آن‌ها جهت اندازه‌گیری و کنترل پارامترهای موجود در کشاورزی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر فرایند اندازه‌گیری و اهمیت انتخاب روش مناسب جهت اندازه‌گیری، انواع سیستم‌های مربوط به واحدهای اندازه‌گیری، حسگر/مبدل‌ها و مشخصات آن‌ها مانند دقت، صحت، وضوح، عکس‌العمل دینامیکی و ...، انواع اشتباهات آماری در اندازه‌گیری	۲	۸
۲	جامدات: انواع روش‌ها و مبدل‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری جابجایی (خطی و دورانی)، نیرو، گشتاور، شتاب، ارتعاشات، تنش و تغییر فرم	۲	۱۰
۳	سیالات: انواع روش‌های و مبدل‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری دما، رطوبت، پارامترهای کمی و کیفی سیالات همچون فشار، جهت و دبی سیال	۴	۱۰
۴	کشاورزی: روش‌های اندازه‌گیری رطوبت محصولات کشاورزی، خاک زمین‌های زراعی و برگ گیاهان، روش‌های اندازه‌گیری محتویات خاک، روش‌های اندازه‌گیری غلظت گازهای داخل انبارهای مکانیزم، روش‌های اندازه‌گیری شدت نور در مرغداری‌ها و گلخانه‌ها، روش‌های اندازه‌گیری عیار محصولات کشاورزی همچون قند موجود در چغندر قند و اصول حاکم بر سونوگرافی‌های داپلری دام	۴	۱۰
۵	کنترل خودکار: کنترل خودکار شامل سیستم‌های کنترل حلقه باز و حلقه بسته و نیز بیان مزایا و معایب این سیستم‌ها	۴	۱۰
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت ابزار اندازه‌گیری و اصول حاکم بر آن‌ها و کنترل پارامترهای موجود در کشاورزی
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
اندازه‌گیری و کنترل در کشاورزی	سیدنی کاکس	رضا علیمردانی، حسین موسوی زاده	علم کشاورزی ایران	۱۳۸۸
ابزار دقیق برای اندازه‌گیری‌های مهندسی		رضا علیمردانی	ماندگار	۱۳۸۴
Modern Control engineering	Katsuhiko Ogata		Prentice Hall	۰۹



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد گرایش‌های مکانیک یا برق با حداقل ۳ سال سابقه مرتبط با ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و رایانه

کارگاه مجهز به وسایل اندازه‌گیری جابجایی از جمله پتانسیومترها، نیروسنج، شتاب سنج، کرنش سنج، دماسنج، فشارسنج، دبی سنج، رطوبت‌سنج بذر و خاک زراعی، نورسنج، عیارسنج و مدارات کنترلی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. معرفی انواع ابزارهای اندازه‌گیری و نحوه کار با این ابزار در محیط آزمایشگاه به منظور اندازه‌گیری پارامترهای محیطی و پارامترهای مکانیکی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه، آزمون کتبی و سنجش دانشجو در انتخاب صحیح سنسورها و ابزارهای اندازه‌گیری، تنظیم صحیح ابزارهای اندازه‌گیری، قرائت صحیح اعداد به دست آمده از ابزارهای اندازه‌گیری



۲۵-۳- درس ماشین‌های صنایع غذایی

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ماشین‌های صنایع غذایی و تعمیرات سبک آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	دستگاه‌های آماده‌سازی مواد خام: دستگاه‌های تمیزکننده، بوجاری غلات، پوست‌گیر، آهن‌گیر، سیکلون‌ها، شن‌گیر، هسته‌گیر، دم‌گیر، بلانچر و درجه‌بندی	۲	۶
۲	دستگاه‌های خردکننده: آسیاب‌ها، برش‌دهنده‌ها، حبه‌کننده‌ها، ورقه‌کننده‌ها، پالپ‌کننده‌ها، چرخ‌گوشت، کاتر و هموژنایزر	۲	۶
۳	مخلوط‌کننده‌ها، شکل‌دهنده‌ها و اکسترودرها: همزن‌ها، مخلوط‌کن‌های پودر و مایع، همزن خمیر و مایعات با ویسکوزیته بالا، انواع مخلوط‌کن‌ها، شکل‌دهنده‌های خمیر، ماشین‌های قالب‌زن و اکستروژن داغ و سرد	۲	۶
۴	جداکننده‌ها و صافی‌ها: سانتریفوژها، صافی‌ها و پرس‌ها	۲	۶
۵	دستگاه‌های سالم‌سازی و پخت: دستگاه‌های پاستوریزه، دستگاه‌های سالم‌سازی قبل از بسته‌بندی، مبدل‌های حرارتی، دستگاه‌های استریل‌کننده، سترون‌کننده‌ها، دیگ‌های پخت و فرهای پخت	۲	۶
۶	تبخیرکننده‌ها و خشک‌کن‌ها: انواع تبخیرکننده‌ها، انواع خشک‌کن‌ها	۲	۴
۷	تولیدکننده سرما: یخچال‌ها، یخ‌زن‌ها، سیستم کریونیک، انجماد با سطوح سرد و انجماد به روش غوطه‌وری	۲	۴
۸	دستگاه‌های پرکن، دربندی و بسته‌بندی: انواع پرکن‌ها، ماشین‌های دوخت، ماشین تتراپک، ماشین ترموفورمینگ، ماشین کیسه‌ساز، ماشین‌های پوشش‌دهنده بسته‌ها و ماشین‌های برچسب‌زنی	۲	۴
۹	دستگاه‌های جابجایی مواد: جابجایی مواد بسته‌بندی‌شده، انواع نقاله‌ها و جرثقیل‌ها	-	۶
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

کار با ماشین‌های صنایع غذایی در بخش‌های مختلف و تعمیرات سبک آن‌ها



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ماشین ها و تجهیزات صنایع غذایی	فخرالدین صالحی		دانشگاه بوعلی سینا	۱۳۹۹
Handbook of Farm, Dairy and Food Machinery Engineering	Myer Kutz		Academic Press	۲۰۱۳
Handbook of Food Processing Equipment	Saravacos, George D. Kostaropoulos, Athanasios E		Springer	۲۰۱۶

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد صنایع غذایی یا مکانیک ماشین های کشاورزی با گرایش فناوری پس از برداشت

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه

کارگاه مجهز به تجهیزات بوجاری، میکسرها، اکستروژن، پرس، دستگاه پاستوریزه، دستگاه بسته بندی، دیگ، فر، خشک کن، یخچال صنعتی، پرکن، برچسب زن و نقاله های حمل مواد غذایی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. معرفی انواع ماشین های صنایع غذایی، روش کار با ماشین های صنایع غذایی، بازدید از کارخانه های تولید و فرآوری مواد غذایی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان ترم پایان ترم و سنجش دانشجو در ترسیم یک فلوچارت کامل از خطوط تولید و فرآوری مواد غذایی، توسط دانشجو در کار با ماشین های صنایع غذایی، سنجش توانایی دانشجو در انجام تعمیرات سبک ماشین های صنایع غذایی



۲۶-۳- درس اصول کار و تعمیر ماشین‌های دامپروری

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با ماشین‌های دامپروری و تعمیرات سبک آن‌ها

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	اهمیت ماشین‌ها و تجهیزات دامپروری، دسته‌بندی ماشین‌های پرورش دام، طیور و آبزیان، نرم‌افزارهای مدیریت واحدهای دامپروری	۲	-
۲	شیردوش: طبقه‌بندی سالن‌های شیردوشی، اجزاء و طبقه‌بندی شیردوش‌های سیار و ثابت، راه‌اندازی، سرویس و نگهداری شیردوش‌ها	۲	۸
۳	فرآوری جیره غذایی: اجزاء، طبقه‌بندی، راه‌اندازی، سرویس و نگهداری تجهیزات توزیع خوراک و آب دام و طیور از جمله نقاله‌ها، آسیاها، مخلوط‌کن‌ها، حبه‌کن‌ها و سیلوها	۴	۱۶
۴	تجهیزات کنترل شرایط محیطی: اجزاء، طبقه‌بندی، راه‌اندازی، سرویس و نگهداری انواع تجهیزات تهویه، خنک‌کننده و گرم‌کننده سالن‌های پرورش دام و طیور	۲	۸
۵	سایر تجهیزات: شناخت اولیه‌ی تجهیزات پشم‌چینی، شاخ‌بری، سم‌چینی و سردکننده‌های شیر	۲	۴
۶	مدیریت فضولات حیوانی: راه‌اندازی، سرویس و نگهداری تجهیزات جمع‌آوری فضولات، معرفی تجهیزات و روش‌های مؤثر در استفاده بهینه از فضولات حیوانی مانند تولید بیوسوخت‌ها	۱	۴
۷	تجهیزات پرورش زنبورعسل: تجهیزات پرورش زنبورعسل شامل کندو، ابزارهای دستی، دودی، شآن‌ها و اکسترکتور عسل	۲	۴
۸	تجهیزات پرورش آبزیان: تجهیزات پرورش آبزیان شامل هواده‌ها و فیلترهای تصفیه آب و ...	۱	۴
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

آگاهی کامل نسبت به تجهیزات پرورش دام و طیور و انجام تعمیرات سبک این تجهیزات



ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
ماشین‌های دامپروری	شهرام کیانی		آثار دانشوران	۱۳۸۵
ساختمان، تأسیسات و تجهیزات کامل طیور	امیر آروین		آموزش تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی	۱۳۹۲

د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیک ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور، رایانه

کارگاه مجهز به شیردوش، نقاله، آسیاب، مخلوط‌کن، حبه ساز، هواساز و وسایل سرمایشی و گرمایشی، پشم‌چین، تجهیزات شاخ بری و سم‌چینی، سردکننده شیر، وسایل جمع‌آوری فضولات دام و طیور، کندو، اکستراکتور عسل، هواده پرورش آبزیان

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. معرفی تجهیزات پرورش دام و طیور، بیان نحوه کار با ماشین‌های دامپروری، انجام تعمیرات سبک و سنگین

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، آزمون‌های کوتاه و آزمون کتبی و. سنجش توانایی انتخاب و نحوه کار با ماشین‌های دامپروری و انجام تعمیرات سبک



۲۷-۳- درس تجهیزات و ماشین‌های فرآوری آبزیان

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با ماشین‌آلات و وسایل مربوط به عملیات فرآوری در آبزیان مختلف

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	طبقه‌بندی ماهیان از نظر فرآوری- تجهیزات و ماشین‌آلات حمل و نقل آبزیان- تجهیزات و ماشین‌آلات شستشو- فلس‌گیری- پوست‌گیری- استخوان‌گیری ماهیان- ماشین‌آلات جداسازی و سایزبندی- ماشین‌آلات سر و دم زنی- تجهیزات دودی کردن و سس پاشی آبزیان- تجهیزات شکل‌دهی و قالب‌زنی فرآورده‌های خمیری ماهی- ماشین‌آلات گوشت چرخ‌کن و تولید خمیر ماهی- تجهیزات و ماشین‌آلات تولید سوسیس، کالباس و ... - چرخ‌کن‌ها- اتوکلاو- تجهیزات خشک‌کردن ماهی- تجهیزات شور کردن ماهی- تجهیزات کنسرو ماهی- تجهیزات تولید پودر و روغن ماهی- تجهیزات بسته‌بندی فرآورده‌های آبزیان	۱۶	-
۲	نحوه کار با دستگاه اتوکلاو و رفع نواقص احتمالی- نحوه کار با دستگاه‌های آماده‌سازی آبزیان جهت مراحل فرآوری- طرز کار ماشین‌آلات شستشو، فلس‌گیری، پوست‌گیری و استخوان‌گیری، سر و دم زنی- نحوه کار با دستگاه‌های تخلیه امعاء و احشاء- دستگاه‌های فرآوری آبزیان نظیر تولید سوریمی، سوسیس و غیره	-	۴۸
جمع		۱۶	۴۸

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

آگاهی کامل نسبت به تجهیزات و ماشین‌آلات فرآوری آبزیان و انجام تعمیرات سبک این تجهیزات

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
آبزیان و فرآوری	مهداد مهدابی، ژاله خوش‌خو، سهراب معینی		دانشگاه تهران	۱۳۹۳
روش‌های فرآوری و کنترل کیفی خاویار			دانشگاه علمی- کاربردی	۱۳۹۵
ادوات صیادی و تکنولوژی صید ماهی	ویکتور نیکلایوویچ ملنیکوف	علی‌اصغر خانی پور	موسسه تحقیقات شیلاتی کشور	۱۳۸۸



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مهندسی شیلات

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کارگاه مجهز به وسایل برش و قطعه‌بندی ماهی، چرخ‌گوشت، ماشین‌آلات تولید سوسیس و کالباس، اتوکلاو، خشک‌کن ماهی، تجهیزات بسته‌بندی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی با تعاریف و مثال‌های کاربردی در کلاس و تعیین تکالیف مرتبط برای یادگیری و تمرین بیشتر دانشجویان. معرفی انواع ماشین‌آلات و تجهیزات فرآوری آبزیان، بیان نحوه کار با ماشین‌آلات فرآوری، انجام تعمیرات سبک، بازدید از مراکز فرآوری آبزیان

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون کتبی و سنجش توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از ماشین‌های تولید و فرآوری آبزیان و انجام تعمیرات سبک



۲۸-۳- درس انرژی‌های تجدیدپذیر

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۳۲	۱۶	تعداد ساعت

هدف کلی درس: آشنایی با انواع انرژی‌های تجدیدپذیر، طراحی و ساخت پنل‌های خورشیدی، سیستم‌های حرارتی خورشیدی،

نرم افزارهای تحلیل انرژی خورشیدی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	تعریف- مروری بر مشکلات محیط زیست - تعدیل محیطی آب، کشاورزی، مواد زائد جامد و . محیط زیست، اکولوژی و اکوسیستم‌ها - تغییر آب و هوای زمین - توسعه پایدار.	۱	-
۲	انرژی آب و اقیانوس	۱	-
	زیست توده- تولید زیست توده، پتانسیل جهان - زیست سوخت‌ها - عوامل اجتماعی، اقتصادی و سایر عوامل بهره‌برداری از زیست توده- آینده ی زیست توده برای تولید انرژی- طبقه بندی زیست سوخت- تولید زیست سوخت برای انرژی کشاورزی- احتراق مستقیم برای گرما - تخمیر الکلی- گوارش بی هوازی برای بیوگازها- پسماندها- روغن سبزیجات و بیودیزل - طراحی سیستم های زیست گاز (بیوگاز)	۲	۴
	هیدروژن و پیل سوختی، طراحی سلول های سوختی (Fuel Cells)	۱	-
۲	انرژی هسته ای - شکافت هسته ای - همجوشی هسته ای - کاربرد انرژی هسته ای در کشاورزی	۱	-
۳	انرژی زمین گرمایی - جنبه‌های اجتماعی و زیست محیطی - فناوری‌های استحصال و استفاده از انرژی زمین گرمایی- محاسبات مربوط به طراحی سامانه‌های انرژی زمین گرمایی برای کارخانه‌های فرآوری مواد کشاورزی و سازه‌های بخش کشاورزی	۱	-
۴	مبانی پرورش ریز جلبک‌ها برای تولید بیوفیول - کلی جلبک ها و ریزجلبک ها به عنوان گیاهانی که در سطح جهان از بیشترین رشد برای تولید بیوفیول برخوردار هستند - پرورش ریز جلبک ها و تولید بیوفیول.	۱	-
۵	انرژی خورشید و کاربردهای آن - خورشید و تابش خورشیدی- طیف خورشیدی و در معرض تابش قرار دادن روی سطح زمین- متوسط توان خورشیدی سالیانه، پتانسیل انرژی خورشیدی - تأسیسات و سایر کاربردهای گرمایی خورشیدی (مقدمه- گرم کننده های هوا- تأسیسات با بازدهی بالای انرژی- خشک کن محصولات- خنک کردن فضا- دو شکل مصرفی انرژی برقی و حرارتی - شیرین کردن آب- استخرهای خورشیدی- متمرکز کننده های خورشیدی - آب شیرین کن‌ها و خشک کن‌های خورشیدی در کشاورزی)	۲	-



۶	۲	۸	تولید فتوولتاییک (مقدمه- پیوند سیلیکون p-n جذب فوتون در پیوند- جذب پرتوی خورشیدی- بیشینه کردن بازده سلول- ساختمان سلول خورشیدی- انواع و تنظیمات سلول های خورشیدی- ویژگی های مدار خورشیدی - کاربردهای و سیستم ها تبدیل مستقیم انرژی الکتریکی خورشیدی، فتوولتاییک ها (نظریه پیوند الکترون ها- سلول های خورشیدی و تبدیل مستقیم انرژی- بازده سلول های خورشیدی) - تشریح اجزای مختلف سیستم های فتوولتاییک - بررسی و مقایسه های سیستم های فتوولتاییک متصل به شبکه و منفصل از شبکه - پارامترهای اثرگذار بر عملکرد و بازده سیستم های فتوولتاییک - ساخت سلول های فتوولتاییک - مشخصه های عملکردی سلول های فتوولتاییک - نسل های جدید سلول های فتوولتاییک -انواع نیروگاه های خورشیدی
۷	۲	۸	تشعشعات خورشیدی (مقدمه- واژه های رایج در انرژی خورشیدی و زاویه و هندسه خورشیدی - تشعشعات خورشیدی خارج از جو- مؤلفه های تشعشع- هندسه زمین و خورشید- هندسه کلکتور و پرتو خورشیدی- اثرات جو زمین) - محاسبه تابش خورشیدی - سیستم های خورشیدی گرمایی (چرخه های توان- منعکس کننده ها - تلفات انرژی و عملکرد نیروگاه گرمایی - گرم کردن آب با خورشید (مقدمه- محاسبه تعادل گرمایی) - مفاهیم اولیه انرژی حرارتی خورشیدی (انرژی اکتیو و پسیو خورشیدی) مروری بر مبانی انتقال حرارت، فناوری های تبدیل، - کاربرد ترمودینامیک، محاسبه و تحلیل انواع بازده انرژی، آبگرم کن های خورشیدی روباز - آشنایی با انواع جمع کننده های خورشیدی (آینه های تخت، آینه های سهموی خطی و نقطه ای) -انواع نیروگاه های حرارتی خورشیدی - آب شیرین کن ها و خشک کن های خورشیدی در کشاورزی
۸	۲	۱۲	نرم افزارهای شبیه ساز سیستم های خورشیدی با رویکرد کشاورزی - شبیه سازی سلول های فتوولتاییک به کمک نرم افزار- شبیه سازی سیستم های انرژی حرارتی در نرم افزار
جمع			۳۲

ب- مهارت های تخصصی مورد انتظار

درک و شناسایی جایگاه انرژی های تجدیدپذیر در صنعت و بخش کشاورزی ، شناخت سیستم های خورشیدی الکتریسیته و حرارتی و نرم افزارهای تحلیل انرژی خورشیدی.

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
فتوولتاییک برای متخصصان	فالك آنتونی	حسین موسی زاده، سمانه جوان بخت	علم کشاورزی ایران	۱۳۸۹
Renewable Energy Resources.	Twidell, J. and Weir, A. D.		Taylor & Francis.	۲۰۰۶
Alternative Energy Sources.	Michaelides, E. E.		Springer	۲۰۱۲
Photovoltaic Solar Energy Conversion: Technologies, Applications and Environmental Impacts	S Gorjian, A Shukla		Elsevier	۲۰۲۰



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد برق یا مکانیک گرایش تبدیل انرژی یا مکانیک ماشین‌های کشاورزی یا مکانیک بیوسیستم با ۳ سال سابقه تدریس و کار در این زمینه

مساحت و تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به ویدئو پروژکتور و وایت برد
کارگاه مجهز به سیستم‌های کامپیوتری برای شبیه‌سازی، سامانه‌های پنل خورشیدی، باتری، شارژ کنترلر، ابزارهای اندازه‌گیری الکتریسیته

روش تدریس و ارائه درس

ارایه مفاهیم مطالب، بازدید از نیروگاه‌های خورشیدی و حرارتی، ارایه نمونه‌های عملی از مطالب مختلف مرتبط.

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، امتحان کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم و ارزیابی توانایی دانشجو به صورت عملی و ارایه پروژه‌های نرم‌افزاری



۲۹-۳- درس فناوری و طراحی موتورهای احتراق داخلی

عملی	نظری	
۱	۱	تعداد واحد
۴۸	۱۶	تعداد ساعت

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با فناوری‌ها و مشخصات فنی انواع موتورهای بنزینی و دیزلی و درک اولیه طراحی و محاسبات موتورهای پیستونی از نظر ترمودینامیکی و مکانیکی

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه و مروری بر فناوری مولد قدرت بنزینی و دیزلی و سیستم‌های مختلف آنها	۱	۶
۲	ترمودینامیک و چرخه‌های موتورهای احتراق داخلی	۳	۶
۳	طراحی مکانیکی موتورهای پیستونی	۲	۴
۴	تحلیل تاثیر متغیرهای مختلف بر عملکرد موتورهای بنزینی و دیزلی (دور موتور، توان‌های موتور، گشتاور، راندمان‌های موتور، نسبت تراکم و تعادل موتور) تحلیل حرارتی موتورهای پیستونی	۶	۱۰
۵	موتورهای احتراق داخلی و آلاینده‌های زیست محیطی فناوری سوخت‌های مختلف و تاثیر آنها در آلودگی هوا	۴	۸
۶	آزمون عملکردی و آلودگی موتورهای پیستونی و آشنایی با اتاق آزمون موتور	-	۶
۷	نرم افزارهای کاربردی در طراحی و شبیه سازی موتورهای احتراق داخلی	-	۸
	جمع	۱۶	۴۸

ب- مهارت های عمومی و تخصصی مورد انتظار

شناخت فناوری‌های مدرن در موتورهای بنزینی و دیزلی و تخصصی آلاینده‌های زیست محیطی موتورهای بنزینی و دیزلی و سوخت‌های جایگزین؛ توانایی تحلیل تاثیر متغیرهای عملکردی و آلودگی موتورهای بنزینی و دیزلی؛ انجام محاسبات طراحی مکانیکی موتور؛ مدل سازی نهایی یک موتور پیستونی

ج- منبع درسی (حداقل سه مورد منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
تکنولوژی و طراحی موتورهای احتراق داخلی (بنزینی و دیزلی)	مانی قنبری		دانشگاه فنی و حرفه‌ای	۱۳۹۸
توان موتور	رنجبر		دانشگاه تبریز	۱۳۷۶
Internal Combustion Engine Fundamentals	Heywood		McGraw- Hill	۲۰۱۸
شبیه سازی موتورهای احتراق داخلی با نرم افزار یک بعدی GT Power	امیرحسین کاکایی شهاب مافی		دانشگاه علم و صنعت	۹۷



د- استاندارد های آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

روش سنجش و ارزشیابی درس

پرسش های شفاهی، آزمون کتبی، آزمون عملی، ارائه پروژه و مشاهده رفتار (مسئولیت پذیری، رعایت اخلاق حرفه ای و ...)

مساحت تجهیزات و وسایل مورد نیاز درس

کلاس هوشمند با ظرفیت حداقل ۲۰ دانشجو

کارگاه آموزشی با تجهیزات لازم شامل: موتورهای آموزشی بنزینی و دیزل و استندهای فناوری های مدرن آنها

سایت کامپیوتری به روز مجهز به نرم افزار GT Power با ظرفیت حداقل ۲۰ دانشجو

اتاق آزمون موتورهای احتراق داخلی

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، فیلم ها و انیمیشن های آموزشی، حل مسائل مرتبط، تمرین کلاسی، ارائه پروژه و مطالعه موردی و گروهی

ویژگی های مدرس

حداقل مدرک کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک گرایش خودرو یا مهندسی مکانیک بیوسیستم و ۳ سال تجربه کاری نیز

زمینه مربوطه



۳۰-۳- درس مدیریت پسماند و بازیافت محصولات کشاورزی

عملی	نظری	
۰	۲	تعداد واحد
۰	۳۲	تعداد ساعت

نوع درس: اختیاری

پیش‌نیاز: -

هم‌نیاز: -

هدف کلی درس: آشنایی با انواع ضایعات تولید شده در کشاورزی، نحوه بازیافت و تولید انرژی از پسماند

الف- سرفصل آموزشی

ردیف	ریز محتوا	زمان یادگیری (ساعت)	
		نظری	عملی
۱	مقدمه‌ای بر اهمیت زباله و بقایای محصولات کشاورزی	۲	-
۲	زباله‌های غیرضروری، دفن کردن یا سوزاندن زباله، بازیافت چیست؟ چرا بازیافت کنیم؟	۲	-
۳	دسته‌بندی و جداسازی مواد زاید	۲	-
۴	مراکز دفن زباله (لندفیل‌ها)، ماشین‌های مورد استفاده در فرایند بازیافت پسماند شهری (غذایی)	۴	-
۵	سامانه‌های مدیریت و بازیافت مواد زائد	۴	-
۶	کاربرد شیوه‌ها و تجهیزات مدیریت و بازیافت مواد زاید	۶	-
۷	فناوری کمپوست و فناوری زباله‌سوزی	۴	-
۸	روش‌ها و تجهیزات پردازش و بازیافت مواد، بررسی فرایندها و روش‌های مختلف تولید محصولات بازیافتی، فرایند تولید RDF	۴	-
۹	فرایند بازیافت محصولات کم کیفیت (با توجه به اقیلم)	۴	-
	جمع	۳۲	-

ب- مهارت‌های تخصصی مورد انتظار

شناخت نحوه بازیافت ضایعات و بقایای محصولات کشاورزی و تولید انرژی از پسماند
--

ج- منابع درسی پیشنهادی (حداقل سه منبع فارسی و خارجی)

عنوان منبع	مؤلف	مترجم	ناشر	سال انتشار
بازیافت مواد زاید جامد شهری	محمد علی عبدلی		دانشگاه تهران	۱۳۹۵
مدیریت پس از برداشت ضایعات محصولات کشاورزی (جلد اول)	ندا مفتون آزاد		موسسه تحقیقات فنی مهندسی و کشاورزی	۱۴۰۱
اصول و فناوری بازیافت مواد آلی	مرتضی الماسی، محسن باخدا، محمد امامی		دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات	۱۳۹۸
مدیریت ضایعات برای توسعه کشاورزی	شهریر خرازی		سومر	۱۴۰۰



د- استانداردهای آموزشی (شرایط آموزشی و یادگیری مطلوب درس)

ویژگی‌های مدرس

حداقل کارشناسی ارشد مکانیزاسیون یا مکانیک ماشین‌های کشاورزی

مساحت و تجهیزات و وسایل موردنیاز درس

کلاس استاندارد مجهز به وایت برد، ویدئو پروژکتور، رایانه و نرم‌افزار

روش تدریس و ارائه درس

توضیحی، تکرار و انجام کار علمی و تحقیقی، بازدید عملی

روش سنجش و ارزشیابی درس

تکالیف کلاسی مستمر در هر جلسه، آزمون‌های کوتاه و آزمون میان‌ترم و پایان‌ترم



پیوست‌ها



پیوست یک

تجهیزات استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

ردیف	تجهیزات سرمایه‌ای	تجهیزات نیمه سرمایه‌ای
۱	کارگاه ماشین‌های کشاورزی	تراکتور (حداقل ۳۹۹ATM) ادوات خاک‌ورزی (گاوا آهن - دیسک - چیزل و...) ادوات داشت محصولات کشاورزی (تنک کن‌ها - ریک - سم‌پاش‌ها و...) ماشین‌آلات برداشت محصولات کشاورزی (چاپر - فیلر - کمباین و ...)
۲	کارگاه ماشین ابزار	تراش ۱۰ دستگاه، فرز ۱۰ دستگاه، دریل رومیزی ۲ دستگاه، دریل رادیال یک دستگاه، سنگ تخت ۲ دستگاه، سنگ گرد یک دستگاه، سنگ ابزار تیزکنی یک دستگاه، سنگ رومیزی ۴ دستگاه، صفحه تراش ۴ دستگاه، تراش و فرز CNC از هر کدام یک دستگاه، تجهیزات تست و کالیبراسیون ماشین‌های ابزار از هر کدام یک دستگاه و تجهیزات نصب، تعمیر و نگهداری از هر کدام یک دستگاه
۳		وایت برد ۱۵ عدد، تجهیزات سمعی و بصری و ویدئو پروژکتور ۱۵ عدد و نرم‌افزارهای مختلف از جمله Simufact, DEFORM, ۳D, ۳D, Autodesk MoldFlow, ... , Abaqus Working Model ۳D, Fusion ۳۶۰ و یا ANSYS
۴		میز استاندارد کار ۱۰ عدد، صفحه صافی گرید B ۱۰ عدد، انواع کولیس (از کولیس‌های معمولی از هر کدام ۲ عدد و از نوع خاص ۲ عدد)، کولیس مرکب ۵ عدد، انواع میکرومتر (از میکرومترهای معمولی از هر کدام ۳ عدد و از نوع خاص ۲ عدد)، میکرومتر پیچ ۳ عدد، پایه میکرومتر ۱۰ عدد، فرمان‌های مختلف از هر کدام ۲ عدد، یوهانسون‌های گرید REF بالای ۱۰۰ تا ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۳-۴ میلی‌متری ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۷-۸ میلی‌متری ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۹-۱۰ میلی‌متری ۳ جعبه، میله‌های اندازه‌گیری ۱۰ تا ۱۹-۲۰ میلی‌متری ۳ جعبه، ساچمه‌های اندازه‌گیری در سایزهای مختلف از هر کدام ۳ عدد، زاویه‌سنج مختلف از هر کدام ۲ عدد، ساعت اندازه‌گیری ۰-۱۰ میلی‌متری ۵ عدد، پایه ساعت اندازه‌گیری ۵ عدد، گام‌سنج ۲ عدد، R سنج ۲ عدد، سه سیم



	با گام‌های ۲، ۳ و ۴ میلی‌متری از هرکدام ۲ سری، سنج‌های صافی سطح (راگوتست) ۱ جعبه، پیچ‌گوشی مینیاتوری ۲ جعبه، پیچ‌گوشی چهارسو و تخت از هرکدام ۲ عدد، ماشین‌حساب مهندسی ۱ عدد، خمیربازی ۱ جعبه، قطعات صنعتی موردنیاز از هرکدام ۳ عدد، دماسنج ۲ عدد، صندلی مناسب ۱۵ عدد، تراز مختلف از هرکدام ۲ عدد و گونیا با اندازه‌های مختلف از هرکدام ۱ عدد، دستگاه مخصوص تست چرخ‌دنده ۱ دستگاه، پروفیل پروژکتور ۱ دستگاه، میکروسکوپ اندازه‌گیری ۱ دستگاه، ویدئو پروژکتور ۱ دستگاه، ماشین‌های اندازه‌گیری تصویری، ویدئویی (VMM/VMS) ۱ دستگاه، اتوکالیماتور ۱ دستگاه، تلسکوپ امتداد یاب ۱ دستگاه، انگل دکور ۱ دستگاه، شیشه تخت نوری ۱ جعبه کامل، Optical Parallel ۲ جعبه در سایزهای مختلف، کمپراتور مکانیکی ۱ دستگاه، کمپراتور نوری-مکانیکی ۱ دستگاه، کمپراتور هوایی ۱ دستگاه، کمپراتور الکتریکی ۱ دستگاه، کمپراتور الکترونیکی ۱ دستگاه، کمپراتور مایعی ۱ دستگاه، ماشین اندازه‌گیری مختصاتی ۱ دستگاه، اسکنر سه‌بعدی ۱ دستگاه، ماشین اندازه‌گیری مدوری و بال بار از هرکدام ۱ دستگاه، دستگاه تولید ابر نقاط ۱ دستگاه و لودسل هیدرولیک و نیوماتیک از هرکدام ۱ دستگاه		
مواد مصرفی موردنیاز شامل: انواع ماسه، بنتونیت، چسب CO₂، پودر جدایش و مواد افزودنی قالب‌گیری	- کارگاه ریخته‌گری برای ساخت قالب‌های موقت شامل ماسه‌ای‌تر، CO₂ و پوسته‌ای و ذوب ریزی آن‌ها - ابزار و تجهیزات قالب‌گیری شامل (میز قالب‌گیری، درجه قالب‌گیری، کوبه، سرنده دستی، فرچه مویی، ابزار قاشقی، ابزار پاشنه، سیخ هواکش و لوله راهگاه از هرکدام ۱۵ عدد) - ابزار و تجهیزات ذوب شامل (ملاقه، شلاکه‌گیر، بوته گرافیتی، کاووال، انبر شارژ کن، کلاه ایمنی، سرپوش ضد جرقه، کفش ایمنی، دستکش نسوز و لباس ایمنی از هرکدام ۱۵ عدد) - میز مدل‌سازی و ابزار و تجهیزات مربوط به مدل‌سازی شامل (چوب، گیره، مغار، رنده، انواع وسایل اندازه‌گیری، انواع اره و دستگاه برش چوب، چسب چوب و ... از هرکدام ۱۵ عدد) - کارگاه ریخته‌گری با قالب‌های دائمی باز، بسته و ذوب ریزی آن‌ها		۵
انواع فیلم‌های رادیوگرافی آموزشی دانشجویان و شاخص‌های تست رادیو	- تجهیزات تست مایعات نافذ شامل اسپری‌های تست مایعات نافذ، نمونه‌های مرجع برای انجام این تست		۶



	- تجهیزات تست ذرات مغناطیسی شامل یوک دستی، پراد، پودر ریز آهن به صورت تر و خشک، نمونه های مرجع برای انجام این تست - تجهیزات تست التراسونیک شامل پروب های مایل و زاویه دار، صفحه نمایش، نمونه های کالیبراسیون پروب مایل و پروب زاویه دار، ضخامت سنج التراسونیک و نمونه های مرجع برای انجام این تست - تجهیزات تست جریان های گردابی و نمونه های مرجع برای انجام این تست		
۷	صافی سنج یک دستگاه، دستگاه دینامومتر برای اندازه گیری نیروها و دمای ماشین کاری یک دستگاه، ترمومتر IR یک دستگاه، دوربین حرارتی IR یک دستگاه، تاکومتر تماسی و نوری یک دستگاه، دستگاه توقف سریع دو دستگاه، میکروسکوپ نوری انعکاسی یک دستگاه، ترازو با دقت ۰/۰۱ گرم یک دستگاه و دستگاه سیستم خنک کاری MQL		
۸	یک دستگاه ربات مفصلی با تمام امکانات مورد نیاز	انواع سنسورها، محرک ها و ست های آموزشی بر اساس سرفصل درس سیستم های کنترل خطی در ساخت و تولید ۴ عدد از هر کدام	
۹	یک دستگاه تزریق پلاستیک ۲۰۰ گرمی، پرس هیدرولیکی ۸۰ تنی یک دستگاه، پرس ضربه ای ۱۰ تنی یک دستگاه، وایرکات یک دستگاه و اسپارک یک دستگاه	انواع قالب های تزریق پلاستیک، قالب پرس، قالب های ریخته گری و قالب های آهنگری	
۱۰	سری تراش یک دستگاه، خان کشی یک دستگاه، پرداخت و اصلاح چرخ دنده ها و رزوه ها از هر کدام یک دستگاه و پانتوگراف و فرز کپی از هر کدام یک دستگاه	انواع ابزارهای خان کشی از هر کدام یک عدد، از ابزارهای سنگ و شیوینگ از هر کدام یک عدد و انواع شابلون و الگوی پانتوگراف و فرز کپی از هر کدام یک عدد	
۱۱	تجهیزات مورد نیاز برای ساخت قالب های ریخته گری موقت شامل: ماسه ای تر، CO ₂ و پوسته ای و ذوب ریزی آن ها و تجهیزات ریخته گری با قالب های دائمی باز، بسته و ذوب ریزی آن ها	انواع مدل و قالب های ریخته گری و ماسه	
۱۲	دستگاه رولینگ پیچ، دستگاه هونینگ، انواع ابزارها و متعلقات مطابق با استانداردهای رایج شرکت های ابزارسازی		
۱۳	۴ دستگاه های جوشکاری با گاز محافظ (GTAW/GMAW)، ۴ دستگاه جوشکاری برشکاری پلاسما، ۲ دستگاه های جوشکاری زیر پودری، ۲ دستگاه جوشکاری مقاومتی، ۱ دستگاه جوشکاری اصطکاکی و مواد مصرفی مورد نیاز برای فرایندهای MIG/MAG، پلاسما و مواد مصرف نشدنی مورد نیاز	انواع الکترودهای مورد نیاز	



	شامل فرایندهای GTAW, PAW و جوشکاری مقاومتی و زیر پودری و تو پودری		
۱۴	ماشین‌های صنایع غذایی، ماشین‌های دامپروری، ماشین‌های فراوری آبزیان		

پیوست دو

نیروی انسانی استاندارد مورد نیاز دوره کارشناسی ناپیوسته مهندسی حرفه‌ای مکانیک بیوسیستم

ردیف	عنوان مدرک تحصیلی	دوره			سابقه تدریس و تجربه کاری	دروس مجاز به تدریس
		کارشناسی	کارشناسی ارشد	دکترا		
۱	مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی (مهندسی مکانیک بیوسیستم)		*	*		طراحی ماشین‌های کشاورزی- مونتاژ ماشین‌های کشاورزی- مکانیزم‌ها در ماشین‌های کشاورزی- مهندسی معکوس- زبان تخصصی- ابزار اندازه‌گیری و کنترل در کشاورزی- ماشین‌های صنایع غذایی- اصول کار و تعمیر ماشین‌های دامپروری - زبان تخصصی- استاتیک - طراحی و تحلیل به کمک نرم‌افزار - عملیات حرارتی - کارگاه ماشین‌کاری ماشین‌های کشاورزی - دینامیک - مقاومت مصالح و آزمایشگاه - کشاورزی دقیق- کنترلرها و مدارهای هیدرولیکی در ماشین‌های کشاورزی- پروژه- مهندسی معکوس- فناوری گلخانه‌های مکانیزه- اصول طراحی سامانه آبیاری تحت فشار- ترمودینامیک- فناوری‌های نوین کشاورزی
۲	ساخت و تولید		*	*		کارگاه ماشین‌کاری ماشین‌های کشاورزی- مونتاژ ماشین‌های کشاورزی- عملیات حرارتی -
۳	صنایع غذایی		*	*		ماشین‌های صنایع غذایی
۴	برق و الکترونیک		*	*		رباطیک در کشاورزی- کشاورزی دقیق ۱ و ۲ - ابزار اندازه‌گیری و کنترل در کشاورزی
۵	باغبانی		*	*		ماشین‌ها و تجهیزات باغبانی
۶	زراعت		*	*		آمار و احتمالات- طرح آزمایشات

