

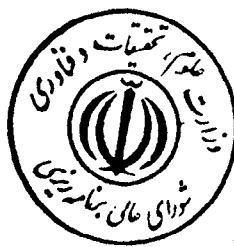


جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی برنامه‌ریزی

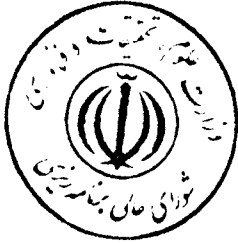
مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس  
دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی

گروه کشاورزی

کمیته تخصصی ماشینهای کشاورزی



این برنامه در جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ  
۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی تشکیل شد  
به تصویب رسید.



بسم الله الرحمن الرحيم

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی

گروه: کشاورزی

رشته: مکانیک ماشینهای کشاورزی

کمیته تخصصی: ماشینهای کشاورزی

گرایش:

دوره: کارشناسی

کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ تشکیل شد براساس طرح دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی که توسط گروه کشاورزی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می‌دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.  
الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می‌شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می‌باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم الاجرا است. و با ابلاغ آن برنامه دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی مصوب جلسه ۵۲ مورخ ۱۳۶۵/۴/۲۱ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می‌شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می‌توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می‌شود.

رای صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹،

(ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی)

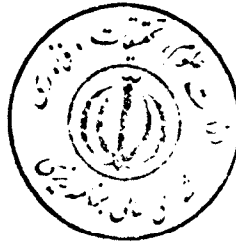
در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی که از طرف گروه کشاورزی پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رای صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹، در خصوص

برنامه آموزشی دوره کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی، صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.



دکتر مصطفی معین

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

دکتر تیمور توکلی

رئیس گروه کشاورزی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر حسن خالقی

دبیر شورای علوم و آموزش عالی

بسم الله الرحمن الرحيم

## فصل اول



### مشخصات کلی دوره کارشناسی مهندسی کشاورزی - مکانیک ماشینهای کشاورزی

#### ۱- مقدمه

برای تأمین نیروی انسانی متعهد و متخصص در رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی به منظور تأمین بخشی از اهداف خود کفایی در کشاورزی بخصوص در زمینه های طراحی و تولید ماشینهای کشاورزی در رابطه با خودکفایی صنعتی در رشته کشاورزی و آموزش و تربیت کادر اجرایی کارخانجات تولیدی و مجتمع های کشاورزی مکانیزه، لازمست متخصصینی برای این منظور تربیت شوند که برگزاری مقطع تحصیلی کارشناسی پیوسته در رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی اولین قدم در جهت برآورد اهداف فوق خواهد بود.

#### ۲- تعریف و هدف

این مجموعه یکی از مجموعه های آموزش عالی است که با بکارگیری علوم و تکنولوژی مربوط به طراحی و سازگاری ماشینهای مختلف کشاورزی در سطح کارشناسی کارآیی لازم به متخصصین می دهد و آنان را جهت خدمت در کارخانجات ساخت تراکتور و ماشینهای کشاورزی، شبکه تعمیرگاههای مجهز ماشینها و ادارات کشاورزی در مراکز پژوهشی و تحقیقاتی وزارت جهادکشاورزی، و نیز برای کمک در آموزش ماشینهای کشاورزی در سطوح کاردانی و دستیاری و خدمت در سایر مؤسسات فنی دولتی و بخش خصوصی و تعاونیها آماده می کند.

#### ۳- طول دوره و شکل نظام

براساس آئین نامه آموزش دوره کارشناسی مصوب شورای عالی برنامه ریزی طول دوره کارشناسی رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی چهار سال است و دانشجویان بطور متوسط قادر خواهند بود که این دوره را در مدت مذکور بگذرانند. حداکثر مجاز طول تحصیلات این دوره ۶ سال است. هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال بوده و هر نیمسال شامل ۱۶ هفته کامل آموزشی می باشد. نظام آموزشی این

دوره واحدی است و برای هر واحد درسی نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت آموزش کلاسیک در نظر گرفته شده است.

#### ۴- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی ۱۳۵ واحد و بشرح زیر است:



الف- دروس عمومی	۲۰ واحد
ب- دروس علوم پایه	۲۲ واحد
ج- دروس اصلی کشاورزی	۴۴ واحد
د- دروس تخصصی الزامی	۳۹ واحد
ه- دروس تخصصی اختیاری	۱۰ واحد

که گروههای آموزشی با رعایت مقررات و آئین نامه های آموزشی تا رسانیدن سقف تعداد واحدها به حد نصاب می توانند از بین دروس اختیاری این برنامه به دانشجو ارائه دهند و یا خود برنامه ریزی کرده و به تصویب دانشگاه خود (در صورت داشتن هیأت ممیزه) و یا معاونت آموزش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (در صورت نداشتن هیأت ممیزه) رسانده و به دانشجو ارائه دهند.

#### ۵- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این رشته میتوانند در موارد زیر نقش خود را در انجام خدمت ایفاء نمایند:

- بعنوان کارشناس متخصص در طراحی ماشینهای کشاورزی در کارخانجات و کارگاههای تولید و ساخت تراکتور، ماشینها و ادوات کشاورزی.
- بعنوان مربی در دبیرستانهای کشاورزی و کمک در امور تحقیقات کشاورزی و مهندسی زراعی در واحدهای تحقیقاتی.

#### ۶- ضرورت و اهمیت

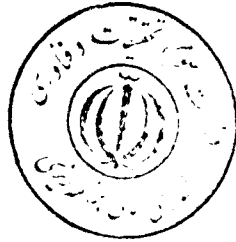
ضرورت و اهمیت این رشته با توجه به بندهای ۱ و ۲ و ۵ مشخص است

#### ۷- شرایط پذیرش دانشجو

دیپلمه های ریاضی - فیزیک بعد از گذراندن دوره پیش دانشگاهی از طریق قبولی در آزمون سراسری در گروه ریاضی - فیزیک می توانند وارد این رشته شوند.

# فصل دوم

## برنامه درسی دوره کارشناسی رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی



۲۰ واحد	- دروس عمومی
۲۲ واحد	- دروس پایه
۴۴ واحد	- دروس اصلی
۳۹ واحد	- دروس تخصصی
۱۰ واحد	- دروس پایه

---

۱۳۵ واحد

جمع

## جدول دروس عمومی

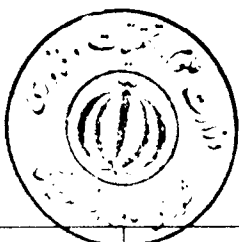
برای تمام رشته های تحصیلی دوره های کارشناسی پیوسته

پیشنیاز یا زمان ارائه	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
-	-	۳۲	۳۲	۲	معارف اسلامی (۱)	۱
معارف اسلامی (۱)	-	۳۲	۳۲	۲	معارف اسلامی (۲)	۲
-	-	۳۲	۳۲	۲	اخلاق و تربیت اسلامی	۳
-	-	۳۲	۳۲	۲	انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۴
-	-	۳۲	۳۲	۲	تاریخ اسلام	۵
-	-	۳۲	۳۲	۲	متون اسلامی و آموزش زبان عربی	۶
-	-	۴۸	۴۸	۳	فارسی *	۷
-	-	۴۸	۴۸	۳	زبان خارجی *	۸
-	۳۲	-	۳۲	۱	تربیت بدنی (۱)	۹
تربیت بدنی (۱)	۳۲	-	۳۲	۱	تربیت بدنی (۲)	۱۰
				۲۰	جمع	

\*: هریک از دروس زبان فارسی و زبان خارجی باید در هفته حداقل در دو جلسه تدریس شوند.

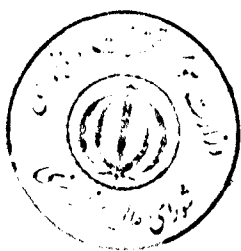


برنامه درسی دوره : کارشناسی  
 رشته : مکانیک ماشینهای کشاورزی  
 دروس : علوم پایه



پیشنیاز یا زمان ارائه	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
ندارد	۴۸	--	۴۸	۳	ریاضیات (۱)	۱۱
۱۱	۴۸	--	۴۸	۳	ریاضیات (۲)	۱۲
۱۱	۴۸	--	۴۸	۳	معادلات دیفرانسیل	۱۳
۱۱	۴۸	--	۴۸	۳	برنامه سازی کامپیوتر	۱۴
۱۱	۴۸	--	۴۸	۳	فیزیک (۱)	۱۵
همزمان با ۱۵	۳۲	۳۲	--	۱	آزمایشگاه فیزیک (۱)	۱۶
۱۵	۴۸	--	۴۸	۲	فیزیک (۲)	۱۷
همزمان با ۱۷	۳۲	۳۲	--	۱	آزمایشگاه فیزیک (۲)	۱۸
ندارد	۴۸	--	۴۸	۳	شیمی عمومی	۱۹
				۲۴		جمع



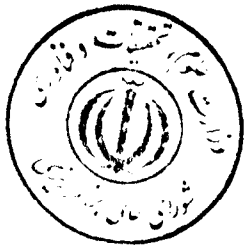


برنامه درسی دوره : کارشناسی

رشته : مکانیک ماشینهای کشاورزی

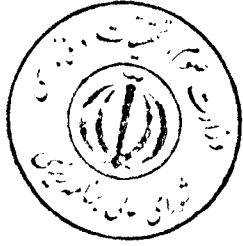
دروس : اصلی

پیشنیاز یا زمان ارائه	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
ندارد	۴۸	۳۲	۱۶	۲	نقشه کشی صنعتی (۱)	۲۰
۲۰	۴۸	۳۲	۱۶	۲	نقشه کشی صنعتی (۲)	۲۱
۱۵ و ۱۱	۴۸	--	۴۸	۳	استاتیک	۲۲
۱۳	۶۴	--	۶۴	۴	دینامیک	۲۳
۲۲	۴۸	--	۴۸	۳	مقاومت مصالح (۱)	۲۴
۲۴	۳۲	--	۳۲	۲	مقاومت مصالح (۲)	۲۵
همزمان با ۲۵	۳۲	۳۲	--	۱	آزمایشگاه مقاومت مصالح (۲)	۲۶
۱۹	۴۸	--	۴۸	۳	علم مواد	۲۷
۱۲ و ۱۱	۴۸	--	۴۸	۳	مکانیک سیالات	۲۸
۲۴	۶۴	۳۲	۳۲	۳	فیزیک و مکانیک خاکهای کشاورزی	۲۹
۱۳	۴۸	--	۴۸	۳	ترمودینامیک (۱)	۳۰
۲۳	۴۸	--	۴۸	۳	ارتعاشات مکانیکی	۳۱
ندارد	۴۸	--	۴۸	۳	آمار مهندسی	۳۲
ندارد	۴۸	--	۴۸	۳	زراعت عمومی	۳۳
ندارد	۶۴	۳۲	۳۲	۳	باغبانی عمومی	۳۴
ندارد	۶۴	۳۲	۳۲	۳	دامپروری عمومی	۳۵
				۴۴		جمع



برنامه درسی دوره : کارشناسی  
 رشته : مکانیک ماشینهای کشاورزی  
 دروس : الزامی

پیشنیاز یا زمان ارائه	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
۳۰	۴۸	--	۴۸	۳	موتورهای احتراقی	۳۶
همزمان با ۳۶	۳۲	۳۲	--	۱	کارگاه موتورهای احتراقی	۳۷
۳۶	۴۸	--	۴۸	۳	مکانیک تراکتور	۳۸
همزمان با ۳۸	۳۲	۳۲	--	۱	کارگاه مکانیک تراکتور	۳۹
۳۸	۴۸	--	۴۸	۳	مبانی خاک ورزی و کاشت	۴۰
همزمان با ۴۰	۳۲	۳۲	--	۱	کارگاه خاک ورزی و کاشت	۴۱
۳۸	۴۸	--	۴۸	۳	مبانی داشت و برداشت	۴۲
همزمان با ۴۲	۳۲	۳۲	--	۱	کارگاه داشت و برداشت	۴۳
ندارد	--	--	--	۱	سمینار	۴۴
ندارد	--	--	--	۲	پروژه	۴۵
ندارد	۶۴	۶۴	--	۲	کارآموزی	۴۶
۲۸	۶۴	۳۲	۳۲	۳	شناخت و طراحی سیستمهای هیدرولیک	۴۷
ندارد	۳۲	۳۲	--	۱	کارگاه جوشکاری و ورق کاری	۴۸
سال دوم و بالاتر	۳۲	۳۲	--	۱	کارگاه ماشین ابزار (۱)	۴۹
۱۷	۴۸	--	۴۸	۳	مبانی مهندسی برق (۱)	۵۰
همزمان با ۵۰	۳۲	۳۲	--	۱	آزمایشگاه مبانی مهندسی برق (۱)	۵۱
۲۴، ۲۳	۴۸	--	۴۸	۳	طراحی اجزاء (۱)	۵۲
۵۲	۴۸	--	۴۸	۳	طراحی اجزاء (۲)	۵۳
۵۳	۴۸	--	۴۸	۳	طراحی ماشینهای کشاورزی	۵۴
				۳۹		جمع



برنامه درسی دوره : کارشناسی  
 رشته : مکانیک ماشینهای کشاورزی  
 دروس : اختیاری \*

پیشنیاز با زمان ارائه	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
۴۹	۳۲	۳۲	--	۱	کارگاه ماشین ابزار (۲)	۵۵
۲۸	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مهندسی تجهیزات فرآوری محصولات کشاورزی	۵۶
۳۸	۴۸	--	۴۸	۳	سیستمهای انتقال توان در ماشینهای کشاورزی	۵۷
ندارد	۶۴	۳۲	۳۲	۳	مهندسی تعمیر و نگهداری	۵۸
۱۳	۶۴	۳۲	۳۲	۳	خواص فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی	۵۹
۳۰	۴۸	--	۴۸	۳	انتقال حرارت	۶۰
۱۴	۳۲	--	۳۲	۲	محاسبات عددی	۶۱
۵۲ یا همزمان	۳۲	--	۳۲	۲	روشهای طراحی مهندسی	۶۲
۲۳	۴۸	--	۴۸	۳	اندازه گیری و سیستمهای کنترل	۶۳
۳۰	۴۸	--	۴۸	۳	ترمودینامیک (۲)	۶۴
۶۴ یا همزمان	۳۲	۳۲	--	۱	آزمایشگاه ترمودینامیک	۶۵
۵۰	۴۸	--	۴۸	۳	مبانی مهندسی برق (۲)	۶۶
<b>جمع</b>						

\* از دروس بالا ۱۰ واحد توسط دانشجویان انتخاب می شود.

# فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی  
رشته مکانیک ماشینهای کشاورزی



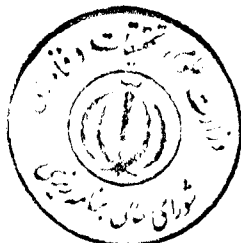






## ریاضیات (۱)

۱۱



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

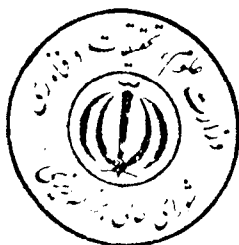
مختصات دکارتی، مختصات قطبی، اعداد مختلط، جمع و ضرب و ریشه آنها، نمایش هندسی اعداد مختلط، نمایش قطبی اعداد مختلط، تابع، جبر توابع، حد و قضایای مربوطه حد، حد چپ و راست، پیوستگی، مشتق، دستوره‌های مشتق‌گیری، تابع معکوس و مشتق تابع، مشتق توابع مثلثاتی و توابع معکوس، قضیه رل، قضیه میانگین، بسط تیلر، کاربردهای هندسی و فیزیکی مشتق، معادلات منحنی‌ها در مختصات قطبی، کاربرد مشتق در تقریب ریشه‌های معادلات، تعریف انتگرال توابع پیوسته و قطعه پیوسته، قضایای اساسی حساب دیفرانسیل و انتگرال، تابع اولیه، روشهای تقریبی برآورد انتگرال در محاسبه مساحت و حجم و طول منحنی و گشتاور و مرکز ثقل و کار و ... (در مختصات دکارتی و قطبی)، لگاریتم و تابع نمایی و مشتق آنها، توابع هذلولی، روشهای انتگرال‌گیری مانند تعویض متغیر و تجزیه کسرها، برخی تغییر متغیرهای خاص، دنباله و سری عددی و قضایای مربوطه و سری توان و قضیه تیلور با باقیمانده.





## ریاضیات (۲)

۱۲



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

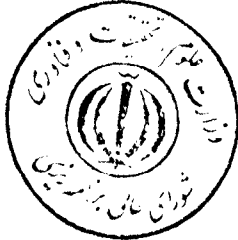
پیشنیاز: ریاضیات (۱)

سرفصل درس:

معادلات پارامتری، مختصات فضایی، بردار در فضا، ضرب عددی، ماتریسهای  $3 \times 3$  دستگام معادلات خطی سه مجهولی، عملیات روی سطرها، معکوس ماتریس، حل دستگام معادلات، استقلال خطی، پایه در تبدیل خطی و ماتریس آن، دترمینان  $3 \times 3$  و ارزش و بردار ویژه، ضرب برداری، معادلات خط و صفحه، تابع برداری و مشتق آن، سرعت و شتاب، خمیدگی، بردارهای عمود بر منحنی، تابع چند متغیره، مشتق سویی و جزئی، صفحه مماس و خط عمود بر منحنی گرادیان، قانده زنجیری برای مشتق جزئی، دیفرانسیل کامل، انتگرالهای دوگانه و سه گانه و کاربرد آنها در مسائل هندسی و فیزیکی، تعویض ترتیب انتگرال گیری (بدون اثبات دقیق)، مختصات استوانه ای و کروی، میدان برداری، انتگرال منحنی الخط، دیورژانس، چرخه، لاپلاسیان پتانسیل، قضایای گرین و دیورژانس و استکس.

## معادلات دیفرانسیل

۱۳



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

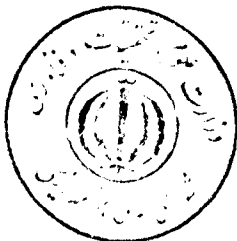
پیشنیاز: ریاضیات (۱)

سرفصل درس:

تعریف معادلات دیفرانسیل و حل آنها، خانواده منحنی‌ها و مسیرهای قائم، الگوهای فیزیکی، معادله جدا شدنی، معادله دیفرانسیل خطی مرتبه اول، معادله همگن، معادله خطی مرتبه دوم، معادله همگن با ضرایب ثابت، روش ضرایب نامعین، روش تغییر پارامترها، کاربرد معادلات مرتبه دوم در فیزیک و مکانیک، حل معادله دیفرانسیل با سری‌ها، توابع بسل و گاما چند جمله‌ای لژاندر، مقدمه‌ای بر دستگاه معادلات دیفرانسیل، تبدیل لاپلاس و کاربرد آن در حل معادلات دیفرانسیل.

## برنامه سازی کامپیوتر

۱۴



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضیات (۱)

سرفصل درس:

مقدمه و تاریخچه مختصر کامپیوتر - اجزاء سخت افزار (پردازنده مرکزی، حافظه اصلی، امکانات جانبی) - زبان و انواع آن (زبان ماشین، زبان اسمبلی، زبانهای سطح بالا) - تعریف نرم افزار و انواع آن (سیستم عامل و انواع آن، برنامه های مترجم، برنامه های کاربردی) - مراحل حل مسئله: تعریف مسئله، تحلیل مسئله، تجزیه مسئله، به مسائل کوچکتر و تعیین ارتباط آنها - الگوریتم: تعریف الگوریتم، عمومیت دادن راه حل و طراحی الگوریتم، بیان الگوریتم به کمک روندنما، بیان الگوریتم به کمک شبه کد، دنبال کردن الگوریتم، مفهوم زیر الگوریتم - برنامه و حل مسائل: تعریف برنامه، ساختار کلی برنامه، ساختمانهای اساسی برنامه سازی: الف - ساخت های منطقی: (ترتیب و توالی، تکرار، شرط ها و تصمیم گیری، مفهوم بازگشتی).

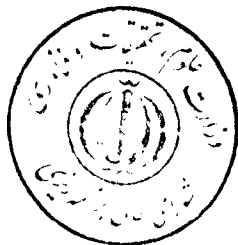
ب - ساخت های داده ای (گونه های داده یی ساده: صحیح، اعشاری، بولین، نویسه ای (کارکتری)، گونه های داده یی مرکب: آرایه، رکورد، مجموعه).

ج - زیر روال ها (نحوه انتقال پارامترها).

د - آشنایی با مفهوم فایل، فایل پردازی، و عملیات ورودی / خروجی، مفاهیم فوق به یکی از زبان های کاربردی مانند پاسکال، فرترن، ++C و یا یک زبان دیگر بیان شوند.

## فیزیک (۱)

۱۵



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ریاضیات (۱)

سرفصل درس:

اندازه گیری، بردارها، حرکت در یک بعد، حرکت در یک صفحه، دینامیک ذره، کار، بقاء انرژی، دینامیک ذرات، سینماتیک و دینامیک دورانی، ضربه، تعاریف دما و گرما، قانون صفر، اول و دوم ترمودینامیک، نظریه جنبشی گازها.

منابع:

Fundamentals of Physics, D. Halliday and R. Resnick (1986), John Wiley & sons, Inc.

## آزمایشگاه فیزیک (۱)

۱۶



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

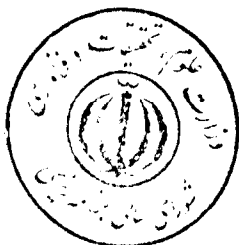
پیشنیاز : همزمان با فیزیک (۱)

سرفصل درس:

تعیین گرمای ویژه مایعات به روش سردشدن، تعیین ضریب انبساط حجمی مایعات، تعیین گرمای نهان ذوب یخ، تعیین گرمای نهان تبخیر، تعیین ضریب انبساط طولی جامدات، ترمومتر گازی، تعیین کشش سطحی مایعات (نانسیومتر دو تونسی)، تعیین ضریب هدایت حرارت جامدات، تحقیق قوانین بویل، ماریوت - گیلوساک، تعیین کشش سطحی مایعات (لوله های مومین)، ویسکوزیته، چگالی سنج بوسیله قطره چکان هیلکه (تعیین کشش سطحی مایعات)، شناسایی وسایل اندازه گیری و محاسبه خطاها.

## فیزیک (۲)

۱۷



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : فیزیک (۱)

سرفصل درس:

بار و ماده، میدان الکتریکی، قانون گوس، پتانسیل الکتریکی، خازنها و دی الکتریکها، جریان و مقاومت، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، میدان مغناطیسی، قانون آمپر، قانون القاء فاراده، القاء، خواص مغناطیسی ماده، نوسانات الکترو مغناطیسی، جریانهای متناوب، معادلات ماکسول، امواج الکترو مغناطیسی.

منابع :

Fundamentals of Physics, D. Halliday and R. Resnick (1986), John Wiley & sons, Inc.

## آزمایشگاه فیزیک (۲)

۱۸



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: همزمان با فیزیک (۲)

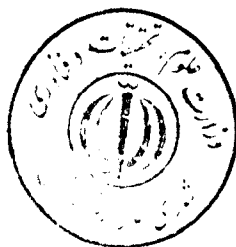
سرفصل درس:

شناسایی اسلوسکوپ، شناسایی گالوانمتر و طرز تبدیل آن به آمپر متر، ولتمتر، واتمتر،  
رسم منحنی مشخصه لامپهای دو قطبی، سه قطبی، دیود، ترانزیستور، اندازه گیری  
ظرفیت خازنها و تحقیق.



## شیمی عمومی

۱۹



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

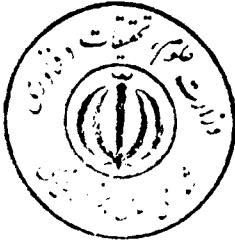
پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

تعریف ماده در علم شیمی - انرژی عناصر - ترکیب شیمیایی - خواص فیزیکی و شیمیایی - واحدهای اندازه گیری در شیمی - وزن اتمی - اتم گرم - ملکول گرم - مول - رابطه وزنی در معادلات شیمیایی - طبیعت الکتریکی ماده - نور و طبیعت دوگانه آن - ساختمان الکترونی اتم - جدول تناوبی خواص و موارد استعمال قانون تناوبی - انرژی یونیزاسیون و تمایل جذب الکترون توسط اتم - الکترونگاتیویته - تقسیم بندی عناصر بر اساس ساختار الکترونی - پیش بینی نوع پیوند شیمیایی بین عناصر - تئوری پیوند های شیمیایی و چگونگی تشکیل ملکولها - تئوری اوربیتال ملکولی - آرایش الکترونی ملکولهای دو اتمی - پیوند فلزی - ساختمان هندسی ملکولها - هیبریداسیون اوربیتالی و زوایای پیوند - دافعه الکترونی زوایای پیوندی - پیوندهای کووالانسی قطبی و ممان دو قطبی - رابطه خواص اجسام با ساختمان و نوع پیوند موجود در آن انواع جامدات - حالت گازی - خواص گازها - قانون بویل - قانون چارلز - معادله گازهای کامل نظریه جنبشی گازها - قانون گراهام - توزیع سرعتهای ملکولی - سینتیک شیمیایی - سرعت واکنش و تعادل شیمیایی - انرژی فعال کننده و اثر درجه حرارت در واکنش شیمیایی کاتالیز کردن واکنش - مایعات و جامدات - تبخیر - فشار بخار - نقطه جوش - گرمای تبخیر - نقطه انجماد و نقطه ذوب - فشار بخار جامدات - تصعید - نمودار حالت - بلورها - محلولها - غلظت محلولها - مکانیسم حل شدن - اثر حرارت بر حلالیت - محلولهای الکترولیت - واکنش های اکسیداسیون و احیای وزن اکی والان.

## نقشه کشی صنعتی (۱)

۲۰



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری: مقدمه ای بر پیدایش نقشه کشی صنعتی و کاربرد آن، تعریف تصویر، رسم تصویر، نقطه، خط، صفحه، جسم بر روی یک صفحه تصویر، معرفی صفحات اصلی تصویر، اصول رسم سه تصویر، رابطه هندسی بین تصاویر مختلف، وسایل نقشه کشی و کاربرد آنها، ابعاد استاندارد کاغذهای نقشه کشی، انواع خطوط، کاربرد آنها، جدول مشخصات نقشه، ترسیمات هندسی، روشهای مختلف و معرفی فرجه اول و سوم، طریقه رسم سه تصویر یک جسم در فرجه سوم، روش رسم شش تصویر یک جسم در فرجه اول، تبدیل فرجه، رسم تصویر از روی مدلهای ساده، اندازه نویسی و کاربرد حروف و اعداد، رسم تصویر یک جسم به کمک تصاویر معلوم آن با روش شناسایی سطوح و احجام، تعریف برش و قراردادهای مربوط به آن، برش ساده (مقارن و غیرمقارن)، برش شکسته، برش شکسته شعاعی و مایل، نیم برش ساده، نیم برش شکسته، برش موضعی، برشهای گردشی و جابجا شده، مستثنیات در برش، تعریف تصویر مجسم و کاربرد آن، طبقه بندی تصاویر مجسم، تصویر مجسم قائم (ایزومتریک، دیومتریک، تری متریک)، تصویر مجسم مایل شامل مایل ایزومتریک (کاوالیر) و مایل دیومتریک (کابینت)، اتصالات پیچ و مهره، پرچ، جوش و طریقه رسم انواع آنها، طریقه رسم نقشه های سوار شده باختصار.

عملی: آموزش عملی در موارد فوق.

## نقشه کشی صنعتی (۲)

۲۱



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: نقشه کشی صنعتی (۱)

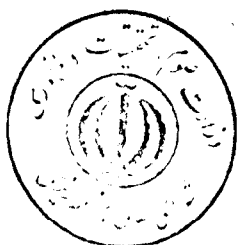
سرفصل درس:

نظری: تصویر مرکزی یا پرسپکتیو (یک نقطه ای، دو نقطه ای، معمولی و آزاد)، اصول هندسه ترسیمی، نمایش نقطه و انواع خطوط و صفحات، روش دوران و تغییر صفحه، تعیین اندازه واقعی یک خط با یک سطح با استفاده از طریق دوران یا تغییر صفحه، استفاده از تغییر صفحه در حل (فاصله نقطه تا خط، فاصله نقطه تا صفحه، رسم کوتاهترین خط بین دو خط متناظر با شیب معین، زاویه خط با صفحه، زاویه دو صفحه)، حالات مختلف دو خط نسبت به هم، تقاطع خط با سطح، تقاطع صفحه با صفحه، تقاطع خط با کثیرالوجوه، تقاطع دو کثیرالوجوه، تعریف سطح استوانه ای، مخروطی، دورانی و تقاطع خط و سطح با هر یک از این سطوح، تقاطع سطح استوانه ای با هر یک از سطوح فوق، تقاطع سطوح دورانی با هم، گسترش احجام بصورت مجرد و در حالت تقاطع، گسترش کانالها و کانالهای تبدیل، تصویر کمکی با استفاده از یک تغییر صفحه و دو تغییر صفحه، رسم فنرها و چرخ دنده ها و بادامک ها، نقشه های سوار شده، فصل، اندازه گذاری صنعتی با در نظر گرفتن روشهای ساخت، علائم سطوح، تکرانها و انطباقات، اصول مرکبی کردن نقشه ها، تهیه نقشه از روی قطعات صنعتی با استفاده از اندازه گیری معادلات تجربی، نمودگرامها، محاسبات ترپیمی، مشتق و انتگرال ترسیمی، آشنایی با تهیه و رسم نقشه های ساختمانی، لوله کشی تأسیسات و برق و غیره.

عملی: آموزش عملی در موارد فوق.

## استاتیک

۲۲



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضی (۱) و فیزیک (۱)

سرفصل درس:

مروری بر کمیت ها، جبر برداری، قوانین نیوتن و سیستم آحاد، تعیین برآیند نیروهای هم جهت، قوانین تعادل، لنگریک نیرو حول یک خط و حول یک نقطه، ضرب داخلی و خارجی بردارها، زوج نیرو، برآیند یک سیستم عمومی نیروها، تعیین نیروی معادل از سیستم نیروهای صفحه ای، سیستم نیروهای موازی و سیستم نیروی عمومی، معادلات تعادل اجسام صلب و تعیین نیروهای تکیه گاهی، پیکره آزاد نیروها، شرایط تعادل استاتیکی، نامعینی استاتیکی.

سازه ها: خرپاها (اعضاء دو نیرویی، روش گره و روش مقطع)، قابها و اجزاء ماشین. نیروهای توزیع شده: (مرکز جرم و مرکز هندسی یک جسم مرکب، اشکال مرکب و خطوط).

تیرها: (تعیین نیروهای داخلی، دیاگرام های نیروی برشی و ممان خمشی، روابط حاکم بین نیروی برشی و ممان خمشی و بار گسترده)

کابل ها: (تحت بارهای جانبی مجزا، بارهای گسترده (سهموی و زنجیره ای)

لینگرهای مساحت و حاصلضرب اینرسی: (روش انتگرال گیری، قضیه انتقال محورهای موازی، سطح مرکب)

اصطکاک: (قوانین اصطکاک خشک، زوایه اصطکاک، گوه، پیچ ها، یاتاقانها، دیسک ها، غلثنی، تسمه ای).

کار مجازی و روش انرژی: (کار انجام شده توسط یک نیرو، تغییر مکان مجازی، کاربرد اصل کار مجازی در ماشین ها، انرژی پتانسیل، پایداری در موقعیت تعادل).

کتاب پیشنهادی:

Meriam, J.L. Engineering Mechanics- STATICS JOHN WILEY.

## دینامیک

۲۳



تعداد واحد : ۴

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل

سرفصل درس:

مقدمه و تعاریف دینامیک، بردارها و ماتریسها، قوانین نیوتن.

قسمت اول :

دینامیک ذرات مادی: (سینماتیک نقطه مادی: تعریف حرکت، حرکت مستقیم الخط

نقطه مادی، حرکت زوایه ای یک خط، حرکت منحنی الخط در صفحه، حرکت نسبی

در صفحه، حرکت منحنی الخط در فضا، حرکت نسبی در فضا).

سینتیک نقطه مادی : مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی، ضربه و ممتم، حرکت با

نیروی مرکزی، حرکت نسبت به محورهای متحرک.

سینتیک سیستم نقاط مادی: مقدمه، معادلات حرکت، کار و انرژی، ممتم خطی و

زوایه ای، بقاء انرژی و ممتم.

قسمت دوم :

دینامیک اجسام صلب : (سینماتیک اجسام صلب در صفحه : مقدمه، حرکت مطلق،

حرکت نسبی با انتقال موازی محورها، حرکت نسبی با دوران محورها).

سینتیک اجسام صلب در صفحه: ممان اینرسی جرمی حول یک محور، جرم و

شتاب، کار و انرژی، ضربه و ممتم.

سینماتیک اجسام صلب در فضا: حرکت مطلق و حرکت نسبی.

سینتیک اجسام صلب در فضا: ممتم زوایه ای، خواص اینرسی جرمی، ممتم و

معادلات انرژی حرکت، حرکت عمومی در صفحه، دوران حول یک نقطه، حرکت

عمومی در فضا.

## مقاومت مصالح (۱)

۲۴



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

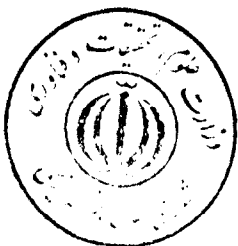
پیشنیاز : استاتیک

سرفصل درس:

مفاهیم عمومی تنش : تعریف تنش، انواع آن، تانسور تنش.  
تحلیل تنش در میله های تحت بار محوری : تنش در مقاطع کج، تنش های برشی،  
تنش مجاز در بارهای تکراری، ضریب اطمینان، تنش تحمل برشی در اتصالات، پرچ،  
پیچ و مهره ای.  
کرنش و تغییر شکل در اعضاء تحت اثر بار محوری: تعریف کرنش و تانسور.  
کرنش، روابط تنش، کرنش، قانون تک محوری، هوک، بررسی منحنی تنش - کرنش  
برای مواد مختلف، کرنش حرارتی، استفاده از معادله سازگاری تغییر مکانها برای حل  
مسائل، ضریب پواسان، معادلات عمومی هوک برای ساده ایزوتروپ همگن، کرنش  
حجمی و مدول بالک، تنش در استوانه و کره نازک تحت اثر فشار داخلی.  
پیچش میله های الاستیک: مفاهیم و فرضیات پایه، فرمول های پیچش برای تنش  
برشی و زوایه پیچش در مقاطع قوطی شکل، نیروی محوری، نیروی برشی و ممان  
خمشی در تیرهای معین، نیروهای داخلی از روش مقطع.  
خمش خالص: فرضیات پایه، فرمول انحنا، ممان مقطع و محاسبه آن، فرمول تنش در  
اثر خمش خالص، تمرکز تنش، مقطع مرکب از دو یا چند جنس، خمش در تیرهای با  
مقطع نامتقارن، خمش ترکیبی در اثر بار محوری خارج از مرکز.  
تنش برشی تحت اثر نیروی برشی: جریان برش، فرمول تنش برشی در تیرها، مرکز  
برش، ترکیب تنش های برشی و بررسی نکات طراحی در اثر برش.  
خیز در تیرهای معین: تعیین معادله خیز با استفاده از معادله ممان خمشی یا معادله  
توزیع بار، شرایط مرزی، روش توابع بکه و تعیین خیز بروش اصل ترکیب آثار.

## مقاومت مصالح (۲)

۲۵



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : مقاومت مصالح (۱)

سرفصل درس:

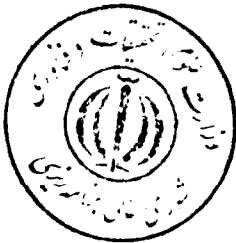
تبدیل تنش و کرنش در مختصات مختلف (الف - حالت دو بعدی) مؤلفه های تنش در روی یک صفحه مایل، تنش های اصلی، تنش برشی ماکزیمم، دایره موهر، روش های مختلف در ترسیم دایره موهر، مؤلفه های کرنش در روی یک صفحه مایل، کرنش های اصلی، دایره موهر کرنش، انواع کرنش سنج ها، رابطه بین دایره موهر تنش و کرنش (ب - حالت سه بعدی)، مؤلفه های تنش در روی یک صفحه مایل، تنش های اصلی ودایره.

خیز در تیرهای نامعین: روش انتگرال گیری، روش پراتز شکسته، روش سه لنگر مساحت، روش جمع آثار، روش سه لنگر، روش سختی، روش انعطاف پذیری. روش های انرژی و کار مجازی: انرژی الاستیک کرنشی و کار خارجی، تعیین خیز از روش بقاء انرژی، روش های کار مجازی، تغییر مکان مجازی، نیروی مجازی تعیین خیز از روش نیروی مجازی (بار واحد)، معادلات نیروی مجازی در سیستم های الاستیک، روش نیروی مجازی در سیستم های نامعین، تغییر مکان مجازی در مسائل تعادلی، کار مجازی در سیستم های مجزا، انرژی کرنشی و انرژی مکمل، قضایای کاستیگلیانو و استفاده از آنها در حل سیستم های نامعین.

پایداری تعادل در ستونها: مفهوم پایداری و ناپایداری حالت تعادل، تئوری پایداری ستونها، تعیین بار حدى اویلر برای ستونهای با شرایط تکیه گاهی متفاوت، محدودیت های فرمول اویلر، بارهای محوری خارج از مرکز و فرمول سکانت، تیر ستونها، طراحی ستونها با استفاده از فرمول های تجربی.

## آزمایشگاه مقاومت مصالح (۲)

۲۶



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : مقاومت مصالح (۲) یا همزمان

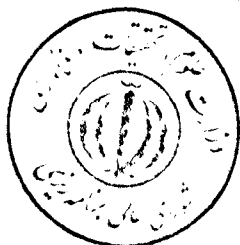
سرفصل درس:

آزمایش کشش، آزمایش سختی، آزمایش پیچش، آزمایش کمانش، آزمایش خستگی، تیرهای یک سرگیردار و دو سر مفصل و بررسی قانون ماکسول، معرفی کرنش و تعیین حد الاستیک و مدول الاستیسیته، تیرهای خمیده و پل قوسی و تیر مرکب، آزمایش فنرها و غیره.



## علم مواد

۲۷



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: شیمی عمومی

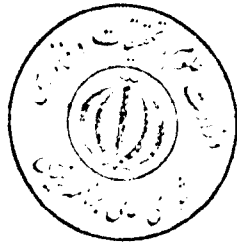
سرفصل درس:

مقدمه ای بر علم مواد: توضیح خواص مکانیکی، حرارتی، مغناطیسی و... مواد مختلف صنعتی و ارتباط بین ساختمان و خواص این گونه مواد. مروری بر اتصالات شیمیایی: اتمهای منفرد، نیروهای پیوند قوی، ملکولها، نیروهای پیوندی نوع دوم، فواصل بین اتمی، اعداد کوردینانس انواع مواد. آرایش اتمی در جامدات: تبلور، سیستمهای بلوری، بلورهای مکعبی، بلورهای شش وجهی، خاصیت چند شکلی بودن، شبکه چند اتمی، جهات بلوری، صفحات بلوری، ساختمان مواد غیر بلوری. بی نظمی در جامدات: ناخالصی ها در جامدات، محلول جامد در فلز، محلول جامد در ساختمان مرکب، جابجایی در بلورها، عیوب چیده شدن، مرز دانه ها، عیوب در موارد غیر بلوری، جابجایی اتمی. انتقال بار الکتریکی در جامدات: حاملهای بار، هدایت فلزی، عایقها، نیمه هادیها، وسایل نیمه هادی. ساختمان و خواص فلزات تک فاز: آلیاژهای تک فاز، ساختن میکروسکوپی فلزات چند بلوری، تغییر شکل کشان، تغییر شکل پلاستیک تک کریستالهای فلزی، تغییر شکل فلزات چند کریستالی، بازیابی و تبلور مجدد، خستگی، خزش و شکست. ساختمان و خواص مواد چند فازی فلزی: روابط کیفی فازها، دیاگرام فازها، ترکیب شیمیایی فازها، مقادیر فازها، فازهای سیستم آهن و کربن، واکنشهای فازهای جامد، ساختمان میکروسکوپی چند فازی، عملیات حرارتی، پروسس رسوبی، سختی پذیری، کاربرد و انتخاب فلزات و آلیاژها با توجه به ساختمان و خواص آنها.

مواد سرامیکی و خواص آنها: فازهای سرامیکی، کریستالهای سرامیکی، ترکیبات چند جزئی، سیلیکاتها، شیشه ها، مواد نسوز، سیمان، چینی و غیره. عکس العمل الکترومغناطیسی سرامیکها، عکس العمل مکانیکی سرامیکها، خواص دیگر مواد سرامیکی.

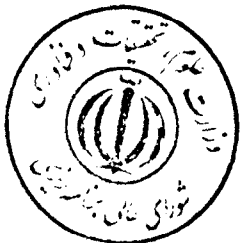
شناخت و خواص مواد غیر فلزی غیر معدنی: پلیمرها: روش تهیه پلیمرها، لاستیک طبیعی، ولکانیزه کردن، حالت های شیشه ای و متبلور پلیمرها، خواص مکانیکی پلیمرها، آشنایی با چند پلیمر صنعتی، چوب و کاغذ، شناخت چند نوع چوب صنعتی، خواص مکانیکی چوب، کاغذ و روش تهیه و خواص آن.

خورندگی در مواد: خورندگی در فلزات، اصول الکتروشیمیایی خورندگی، واکنشهای آندی و کاتدی، جفتهای گالوانیکی، سرعت خورندگی و طرق اندازه گیری آن، کنترل خورندگی، ممانعت کننده ها، حفاظت آندی و کاتدی، روکش دادن، محیط های خورنده و طبقه بندی آنها، اکسیداسیون و مکانیزم آن، خورندگی در مواد سرامیکی و پلاستیکی.



## مکانیک سیالات

۲۸



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ریاضیات (۱) و (۲)

سرفصل درس:

خواص سیالات: تعریف سیال - لزجت - محیط پیوسته - گاز کامل - مدول الاستیسیته - فشار بخار - کشش سطحی.

استاتیک سیالات: معادله اساسی استاتیک سیالات - واحدها و مقیاس های اندازه گیری فشار - مانومترها - سطوح صاف تحت نیرو - مولفه نیرو بر سطح منحنی - نیروی شناوری - پایداری اجسام شناور و غوطه ور - تعادل نسبی.

جریان سیال و معادلات اساسی: مفاهیم سیستم و حجم کنترلی - معادله پیوستگی - معادله اویلر برای حرکت در طول یک خط جریان - معاله برنولی - برگشت پذیری، برگشت ناپذیری و افت ها - معادله انرژی در حالت دائم - ارتباط بین معادلات اویلر و روابط ترمودینامیکی - کاربرد معادله انرژی برای وضعیت های جریان سیال دائم - کاربرد معادله اندازه حرکت خطی - معادله گشتاور اندازه حرکت.

تحلیل ابعادی و تشابه دینامیکی: همگن بودن ابعادی و نسبت های بدون بعد - ابعاد و واحدها - تئوری باکینگهام - بررسی پارامترهای بدون بعد.

اثرات لزجت: جریان دائم، غیر قابل تراکم لایه ای بین صفحات موازی - جریان لایه ای در لوله های با سطح مقطع مدور و حلقوی - عدد رینولدز - طول اختلاط پراندل، توزیع سرعت در جریان آشفته - مفهوم لایه مرزی - نیروی مقاوم بر روی اجسام غوطه ور - مقاومت در برابر جریان آشفته در مجاری باز و بسته - جریان یکنواخت دائم در کانالهای باز - جریان دائمی غیر قابل تراکم درون مجموعه های لوله های ساده - مکانیک روانسازی.

## فیزیک و مکانیک خاکهای کشاورزی

۲۹



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز : مقاومت مصالح (۱)

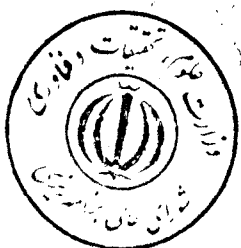
سرفصل درس:

- نظری : تعریف خاک و طبقه بندی خاک، ساختمان خاک - خواص فیزیکی خاک -
- جرم مخصوص، چگالی، تخلخل، پوکی، درجه اشباع - خواص مکانیکی خاک -
- تنش در خاک - کرنش در خاک - رابطه بین تنش و کرنش - توزیع تنش -
- توزیع کرنش - مقاومت خاک - نقطه تسلیم در خاک - برشی - تراکمی -
- کششی - جریان پلاستیکی - حرکت خاک (بدنه ثابت) - ممتسم - اصطکاک -
- دگرچسبی - سایش - پارامترهای دینامیکی - اندازه گیری پارامترهای مستقل -
- مکشی - تراکمی - جریان پلاستیکی - اندازه گیری پارامترهای مرکب - نفوذ -
- مقاومت تحمل پذیری - مقاومت کلی - اندازه گیری رفتار دینامیکی ناخالص -
- گسیختگی - حرکت - فرسایش طوفانی.

عملی : تعیین دانه بندی با الک و با هیدرومتر، تعیین حدود خمیری و روانی، آزمایش تراکم، آزمایش نفوذ پذیری، آزمایش تحکیم، آزمایش تک محوری، آزمایش سه محوری، آزمایش برش مستقیم.

## ترمودینامیک (۱)

۳۰



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: معادلات دیفرانسیل

سرفصل درس:

تعاریف: تعریف و تاریخچه علم ترمودینامیک، سیستم ترمودینامیکی و حجم مشخصه (حجم کنترل)، خواص و حالت یک ماده، فرآیند و چرخه (سیکل)، اصل صفر ترمودینامیک، اشل های دما.

خواص ماده خالص: تعادل فازهای سه گانه، بخار، مایع، جامد)، معادلات حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی، جداول خواص ترمودینامیکی، قاعده فازگیس.

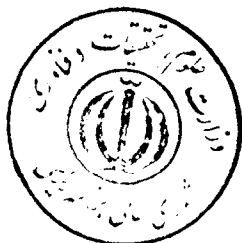
کار و حرارت: تعریف کار، کار جابجایی مرز یک سیستم تراکم پذیر در یک فرآیند شبه تعادلی، تعریف حرارت، مقایسه کار و حرارت.

اصل اول ترمودینامیک: اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با گردش در یک چرخه، اصل اول ترمودینامیک برای یک سیستم با تغییر حالت، انرژی درونی، اصل بقاء جرم، اصل اول ترمودینامیک برای حجم مشخصه، آنتالپی، حالت یکنواخت، فرآیند با جریان یکنواخت، حالت یکسانی، فرآیند با جریان یکسان، گرمای ویژه در حجم ثابت، گرمای ویژه در فشار ثابت، فرآیند شبه تعادلی در سیستم با فشار ثابت، انرژی درونی، آنتالپی و گرمای ویژه، گازهای کامل.

اصل دوم ترمودینامیک: ماشینهای حرارتی و مبردها، بازده آنها، اصل دوم ترمودینامیک، فرآیند برگشت پذیر، عواملی که موجب برگشت ناپذیری فرآیند می شوند، چرخه کارنو، بازده چرخه کارنو، مقیاس ترمودینامیکی دما.

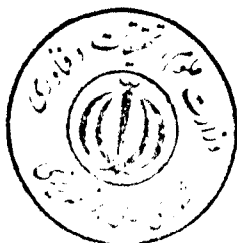
آنتروپی: نامساوی کلازیوس، آنتروپی، آنتروپی جسم خالص، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشت ناپذیر، افت کار، اصل دوم ترمودینامیک برای حجم مشخصه، فرآیند با جریان یکنواخت، فرآیند آدیاباتیکی

برگشت پذیر، تغییرات آنتروپی گازهای کامل، فرآیند برزخ (پلی تروپیک)، برگشت پذیر برای گازهای کامل، ازدیاد آنتروپی، بازده، برگشت ناپذیری و قابلیت انجام کار، کار برگشت پذیر، برگشت ناپذیری، قابلیت انجام کار.



## ارتعاشات مکانیکی

۳۱



تعداد واحد: ۳

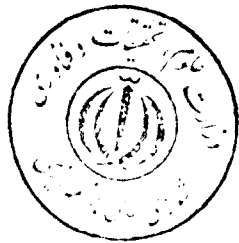
نوع واحد: نظری

پیشنیاز: دینامیک

سرفصل درس:

حرکات نوسانی: تعاریف، حرکات تناوبی و هارمونیک، خواص حرکات نوسانی، درجات آزادی، مدل ریاضی سیستمهای دینامیکی، سیستمهای خطی و غیر خطی. ارتعاشات آزاد: معادلات حرکت سیستم با استفاده از قوانین نیوتن، اصل دالامبر و روش انرژی ارتعاشات طبیعی انواع سیستمهای خطی یک درجه آزادی بدون استهلاک و یا استهلاک خطی، ارتعاشات میرا (گذرا)، کاهش لگاریتمی، جرم موثر و معادل. ارتعاشات اجباری: انواع تحریکهای خارجی، ارتعاشات پایدار با استفاده از روش اعداد مختلط عکس العمل زمانی و فرکانسی سیستم نسبت به تحریک ورودی نیرو و جابجایی پایه اصل (Super Position) در حرکت کلی سیستم، ارتعاشات پیچشی میله ها، ارتعاشات القایی سیستم ها ناشی از دوران جرم خارج از مرکز و حرکت رفت و برگشتی. کاربرد ارتعاشات: کاربرد فنرها و مستهلک کننده لزجی بصورت موازی و تحت زاویه، انرژی تلف شده توسط مستهلک کننده لزجی، اصطکاک خشک (Cloumb) استهلاک سازه ای و توربولانس، مستهلک کننده لزجی معادل، کاهش ارتعاشات ایزولاسیون، انواع ایزولاتورها، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق نسبی محاسبه کاهش ارتعاشات و ایزولاسیون، انواع ایزولاتورها، قابلیت انتقال نیرو و جابجایی مطلق و نسبی محاسبه ضریب استهلاک از روشهای تجربی، مستهلک کننده ویسکوالاستیک، وسایل اندازه گیری ارتعاشات. ارتعاشات با تحریک غیر هارمونیک: واکنش سیستمهای یک درجه آزادی به توابع غیر هارمونیک اثر ضربه، کانالوشن، انتگرال دو هامل، تبدیل لاپلاس، روشهای کامپیوتری در حل معادلات ارتعاشی.

سیستمهای دو درجه آزادی: معادلات دیفرانسیل ارتعاشات از روش پیکره آزاد،  
مودهای طبیعی، استفاده از دایره موهر، حرکت کلی سیستم، مختصات عمومی،  
مختصات اصلی پدیده ضربان، ارتعاشات آزاد خطی، ارتعاشات اجباری، جاذب  
دینامیکی ارتعاشات، انواع جاذب های صنعتی، مود جسم صلب، ارتعاشات  
سیستم های مرتبط (وابسته)، روش انرژی برای بدست آوردن معادلات حرکت.  
سرعت بحرانی محوره های دوار: محور دوار با دیسک و تحت شرایط سرحدی  
مختلف، سرعت بحرانی، انحراف دینامیکی محورها، اثر استهلاک و اصطکاک در  
سرعت بحرانی محورها، محوره های دوار با چند دیسک در تحت شرایط سرحدی  
مختلف، اثر ژیرسکوپ.  
سیستمهای چند درجه آزادی: اشاره ای در مورد ارتعاشات سیستمهای چند درجه  
آزادی، سیستمهای ممتد، ارتعاشات نخ، کابل ها، تیرها.





## آمار مهندسی

۲۲



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

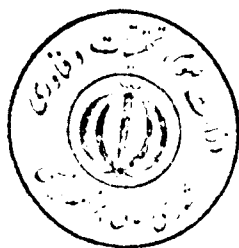
پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظریات و تعاریف مربوطه به آمار با تأکید بر کاربرد در کارهای مهندسی - متغیرهای  
تصادفی در کارهای مهندسی - احتمالات و مدل‌های احتمالی در رابطه با طراحی‌های  
مهندسی - کلیات راجع به تئوریهای مجموعه‌ها - تئوری بایاس، ماتریس  
همبستگیها - میزان اشتباهات در کارهای مهندسی (استفاده از روشهای کاسکونتر-  
نمونه گیری تصادفی - مرتب نمودن آمار و ارقام - تخمین و تستهای مربوط به  
استنتاجهای آماری) - بیان ریاضی منحنیهای حاصل از روشهای آماری.

## زراعت عمومی

۳۳



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

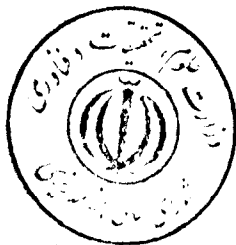
پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نقش عوامل محیطی مانند نور، حرارت، رطوبت و غیره در تولید محصولات زراعی -  
عملیات کاشت - نقش مدیریت (تلفیق عوامل) در تولید زراعی - آیش بندی و تناوب  
زراعی - بذر و بیولوژی آن - ماهیت اصلاح نباتات در زراعت - عملیات داشت  
(آبیاری، مبارزه با آفات و امراض، علفهای هرز و غیره) - دیمکاری و اهمیت آن در  
زراعت - عملیات برداشت.

## باغبانی عمومی

۳۴



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری: تاریخچه و اهمیت محصولات باغبانی - طبقه بندی گیاهان باغبانی - تأسیسات

و ادوات باغبانی - ازدیاد نباتات باغبانی - هورمونها و مواد تنظیم کننده رشد -

اصول هرس و تربیت درختان میوه - گروه بندی مناطق مهم کشت درختان

میوه در دنیا و ایران و مهمترین ارقام مورد استفاده - روش های ازدیاد، کشت،

داشت و برداشت چند میوه مهم (سردسیری، نیمه گرمسیری و گرمسیری) -

گروه بندی مناطق مهم کشت سبزیها در دنیا و ایران و مهمترین ارقام مورد

استفاده - روشهای ازدیاد، کاشت، داشت و برداشت تعدادی از سبزیهای مهم

برگی، ریشه ای، غده ای، میوه ای و دانه ای، گروه بندی نباتات زینتی -

روشهای ازدیاد کاشت، داشت و برداشت چند گیاه زینتی مهم منطقه.

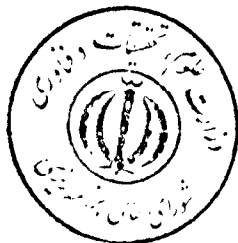
عملی: شناسایی درختان میوه - سبزیها و نباتات زینتی مهم مورد استفاده در ایران -

ازدیاد، کاشت، داشت، برداشت چند میوه سبزی و گل - بازدید از مراکز تولید

محصولات باغبانی.

## دامپروری عمومی

۲۵



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

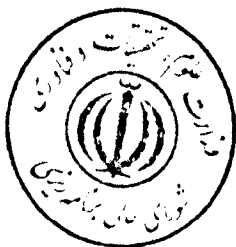
سرفصل درس:

نظری: نقش و اهمیت دام و تولیدات دامی در توسعه اقتصادی و کشاورزی کشور - تعاریف و طبقه بندی دام و طیور - تشریح و فیزیولوژی دستگاه گوارش و تولید مثل (در نشخوارکنندگان و طیور) - مختصری در مورد تغذیه دام - مختصری راجع به ژنتیک و اصلاح دام - گاو‌داری: (نژاد، تغذیه، بهداشت، شیر و فرآورده های آن) - گوسفنداری: (نژاد، تغذیه، بهداشت، گوشت و پشم) - مرغداری: (نژاد، تغذیه، جوجه کشی، نگهداری و تولید تخم مرغ).

عملی: تشریح دستگاههای گوارشی و تناسلی - شناخت اجزاء تشکیل دهنده جیره غذایی دام و طیور - نحوه برش و تفکیک لاشه - شیردوشی - تلقیح مصنوعی - تیمار دام - پشم چینی - تزریقات و خوراندن دارو - قضاوت ظاهری دامها - نمایش عملی فرآیندهای تولیدی در انواع دامها و محصولات.

## موتورهای احتراقی

۳۶



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

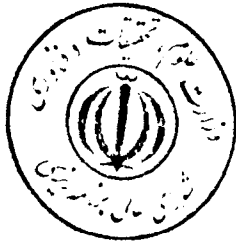
پیشنیاز : ترمودینامیک (۱)

سرفصل درس:

انواع موتورها از نظر نوع سوخت مصرفی، ساختمان و نحوه احتراق - موتورهای دو زمانه و چهار زمانه - آشنایی با اجزاء تشکیل دهنده موتور - سیستم های سوخت رسانی و انواع سوخت - سیستم برق رسانی - سیستم روغن کاری و انواع روغنها - سیستم های خنک کننده موتورها - انواع سیکل های موتورهای درونسوز - نمایش راندمان موتور - راندمان قدرت - تورک حاصله از قدرت موتور - اثر گاورنر بر روی قدرت موتور - منحنی نمایش تغییرات حجم و فشار در موتورها - منحنی های نمایش تغییرات قدرت، سوخت مصرفی تورک نسبت به دور موتور - اصول ترمودینامیکی کار موتورهای درونسوز - اصول اندازه گیری توان موتورها - اصول اندازه گیری موتور - اصول اندازه گیری و تأثیر عوامل مختلف بر روی عملکرد و بازده موتورهای احتراقی - اصول احتراق و انواع سوخت ها - کاربوراسیون و کاربراتور - اصول سوخت رسانی موتورهای دیزلی و انواع سیستم های کنترل دور تأثیرات بار، انتقال حرارت و کنترل حرارت بر کار موتور - شناسایی انواع روغن ها و انواع سیستم های روغنکاری - اصول و انواع سیستمهای هوارسانی و تخلیه دود و انواع سیستم های خنک کننده - اصول و طرز کار و انواع سیستم های جرقه زنی و برق رسانی موتورهای بنزینی.

## کارگاه موتورهای احتراقی

۳۷



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاساز : همزمان با موتورهای احتراقی

سرفصل درس:

آشنایی با ابزار و لوازم مورد استفاده در کارگاه موتور شامل انواع آچارها - رینگ جمع کن - رینگ بازکن - آچار ترک متر - کولیس و میکرومتر ساعتی - برگنج - کمپرس سنج - غلظت سنج باطری و ... - آشنایی با قطعات تشکیل دهنده موتور - آشنایی با انواع سیستم های موتور شامل: سیستم سوخت رسانی دیزلی و بنزینی - سیستم هوا و دود - سیستم خنک کننده - سیستم برق رسانی و جرقه زنی - سیستم روغنکاری - بازو بسته کردن موتور - آشنایی با تعمیرات و تنظیمات موتورهای دیزلی و بنزینی و عیب یابی و رفع عیب موتورها - اجرای عملیات موبوط به سرویس موتورها.

## مکانیک تراکتور

۲۸



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

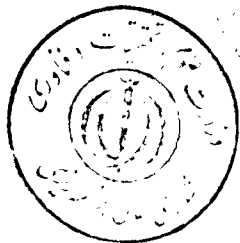
پیشنیاز: موتورهای احتراقی

سرفصل درس:

مقدمه، تاریخچه، سیر تکامل، تنوع تراکتور از نظر فرم ساختمانی و مکانیکی، بررسی و مطالعه اهمیت آشنایی با مکانیک تراکتور، تعریف های لازم، توضیح آحاد و استانداردهای لازم در صنعت علوم، آشنایی با قسمت های مختلف تراکتور: فرمان، کلاچ، جعبه دنده، کمک ها، دیفرانسیل، پلوسها، کاهنده نهایی، چرخ ها، لاستیک ها و ترمز، بررسی و مطالعه توان مالبندی، توان هیدرولیکی تراکتور و استفاده از توان محور PTO، مطالعه مکانیک زمین گرایی در تراکتورهای عامل، عکس العملهای فشار وزنی بر روی چرخها، تأثیر پارامترهای مختلف اندازه چرخها، گشتاور و مقاومت غلثشی مطالعه و مقایسه چرخهای لاستیکی و زنجیری یا فلزی تک دیفرانسیال و دو دیفرانسیال و عملکرد آنها، وسایل کمک کشش در تراکتور، بررسی مکانیک نقطه اتصال و زمین گرایی تنظیم نقطه اتصال بطور عمودی و افقی و اثرات آن، مطالعه و بررسی مکانیک شاسی تراکتور در حالت دینامیک و استاتیک، تعیین مرکز ثقل، انتقال مرکز ثقل تراکتور و اثرات جابجایی آن، محاسبه تحمل شیب جانبی، تعیین نیروهای خارجی وارده بر تراکتور و معادلات تعادل و کشش از ساده ترین وضعیت تا حالات پیچیده و تحت تأثیر نیروی های مختلف، بررسی و مطالعه مرکز تماس چرخهای محرک انتقال مرکز تماس چرخهای عقب بازمینی و اثرات آن، بررسی و مطالعه تعادل تراکتور به هنگام تور زدن و اثرات آن، تعیین شعاع قابل پذیرش و سرعت قابل پذیرش در سربلچها و شعاع چرخش مطالعه و بررسی کوپلها و اینرسی ها و ویراسیون (Vibration)

## کارگاه مکانیک تراکتور

۳۹



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

پیشنیاز: همزمان با مکانیک تراکتور

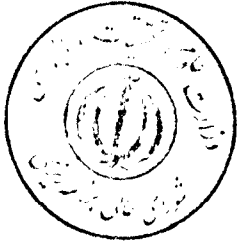
سرفصل درس:

آشنایی با قسمت های مختلف تراکتور، شامل سیستم کلاچ و انواع آن - جعبه دنده و انواع آن - سیستم کمک سنگین و سبک تراکتورها - دیفرانسیل - پلوسها چرخها - لاستیک ها - ترمز و انواع آن - انواع سیستم های فرمان و جلوبندی تراکتورها - محور تواندهی (PTO) و انواع آن - مالبند و سیستم اتصال سه نقطه - نحوه اتصال ادوات کشاورزی به تراکتور - تنظیم فاصله چرخ ها - آشنایی با سیستم کنترل و هدایت تراکتور - آشنایی با سیستم هیدرولیک تراکتور - آشنایی با کار کنترل های هیدرولیکی بازوهای اتصال ادوات سرویس و نگهداری تراکتور - انجام آزمایشها از جمله کشش با شرایط مختلف - انجام بازدید از مرکز تست ماشینهای کشاورزی.



## مبانی خاک ورزی و کاشت

۲۰



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

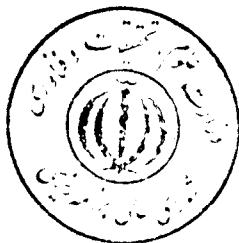
پیشنیاساز : مکانیک تراکتور

سرفصل درس:

آشنایی کلی با ادوات خاک ورزی اولیه و ثانویه، مبانی مکانیک کامل ابزار برش خاک و نیروهای مؤثر بر آن، ژنومتری سیستم های ابزار - خاک، مبانی طراحی ابزارهای خاک ورزی، مکانیک کشش و حمل و نقل و فشردگی خاک، اهمیت کاشت مکانیزه و بستر کشت، آشنایی با ماشینهای کاشت، انواع سیستم های کاشت، پارامترهای طراحی در خطی کارها، ردیف کارها، دقیق کارها، بذرپاشهای سانتریفوژ، نشاء کارها و پارامترهای طراحی در رابطه با ماشینهای کشت پنوماتیک.

## کارگاه خاک ورزی و کاشت

۴۱



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

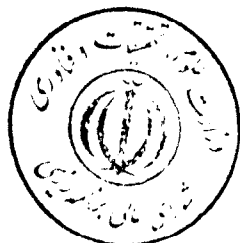
پیشنیاز : همزمان با مبانی خاک ورزی و کاشت

سرفصل درس:

شناخت عملی ماشینهای خاک ورزی اولیه و ثانویه، تنظیمات و اتصال آنها به تراکتور و کار عملی با ادوات مربوطه. آشنایی عملی با انواع ماشینهای کاشت، تنظیمات و انجام عملیات زراعی با ماشینهای مرتبط.

## مبانی داشت و برداشت

۴۲



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

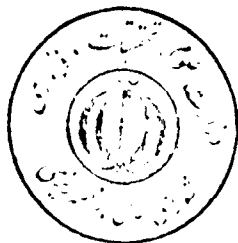
پیشنیاز: مکانیک تراکتور

سرفصل درس:

اهمیت عملیات داشت، روشها و شناخت تئوری ماشینهای کاشت، مبانی طراحی در ماشینهای داشت شامل کولتیوارهای داشت، تنک کن ها، کودپاش ها، سم پاشها، گردپاشها - اهمیت عملیات برداشت بموقع، آشنایی عمومی با ماشینهای برداشت، مبانی مقدماتی در طراحی ماشینهای برداشت محصولات علوفه ای، دانه ای، لیفی، غده ای و ریشه ای.

## کارگاه داشت و برداشت

۴۳



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : همزمان با مبانی داشت و برداشت

سرفصل درس:

تمرین عملی و کاربرد ماشینهای داشت، تنظیمات مربوطه و انجام عملیات داشت در محصولات با ابزار و مواد مختلف شیمیایی، شناخت عملی و قطعات و سیستم های مختلف ماشینهای برداشت، تمرین و تنظیمات و کاربری ماشینهای مذکور.



## سمینار

۴۴



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : پس از نیمسال چهارم

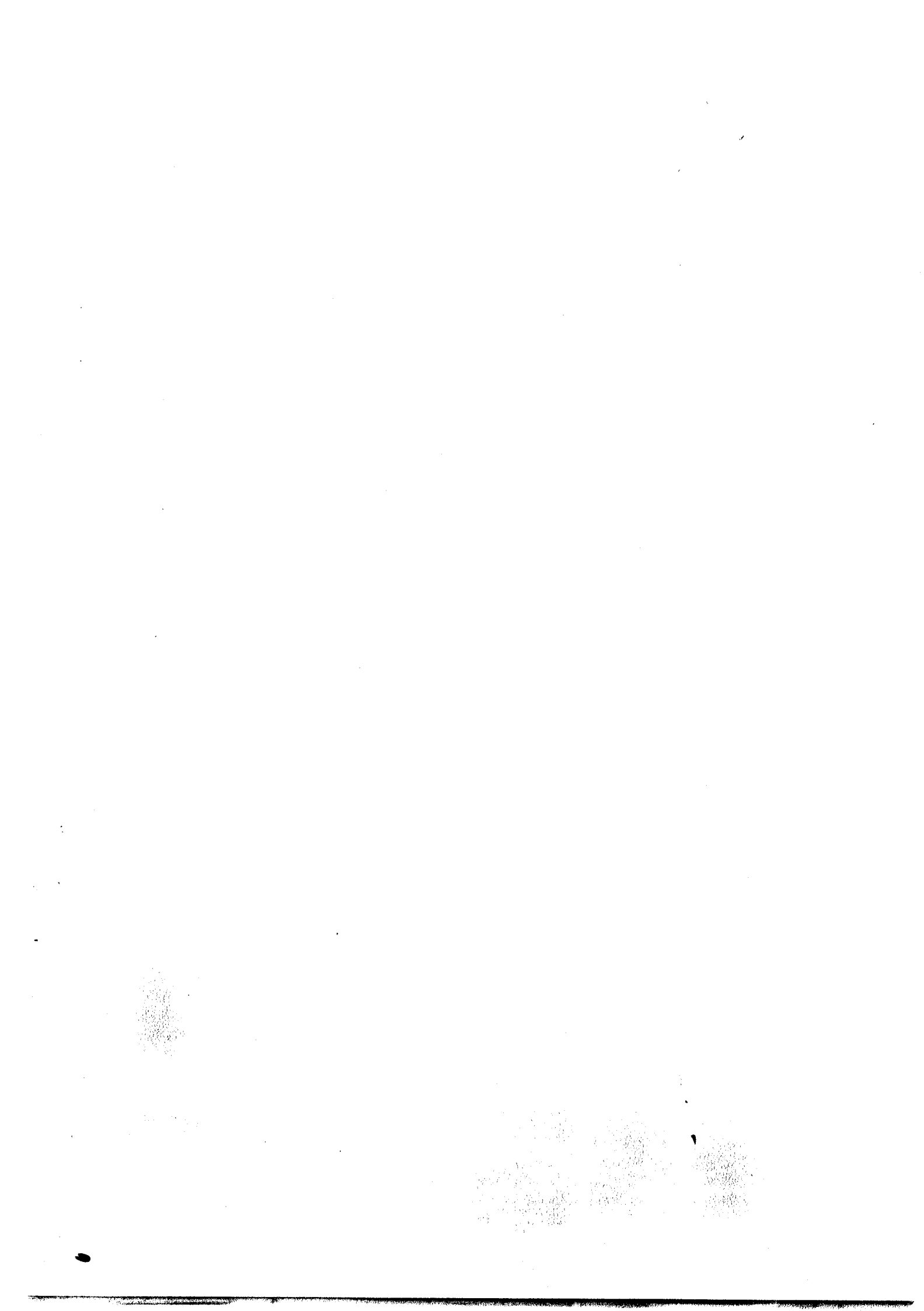
سرفصل درس:

تعریف موضوع سمینار در رابطه با موضوعات تخصصی رشته با تأکید بر جستجوی منابع اطلاعاتی (ژورنالها، اینترنت، پایان نامه ها و...) تحت نظر گروه - تهیه گزارش کتبی با رعایت اصول مقاله نویسی - ارائه شفاهی گزارش در حضور اساتید و دانشجویان با رعایت : استفاده مناسب از وسایل سمعی و بصری، روشن کردن اهمیت موضوع در ابتدای سخن و جمع بندی در پایان و رعایت زمان مناسب.









## پروژه

۲۵



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

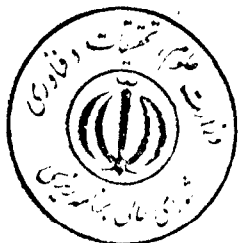
پیشنیاز: پس از نیمسال چهارم

سرفصل درس:

پروژه پس از نیمسال چهارم اخذ می شود و شامل موارد زیر می باشد.  
تعریف و موضوع پروژه دارای کار عملی مانند طراحی و ساخت (یساروش ساخت)،  
بازسازی و تعمیرات ماشینها، اصلاح و بهینه سازی ماشینها، همکاری در انجام  
کارهای تحقیقاتی با اساتید و یا دانشجویان مقاطع بالاتر، ساخت ماکت‌های آموزشی،  
انجام آزمایشهای مزرعه ای و ... - تهیه گزارش کتبی.

## کارآموزی

۲۶



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی

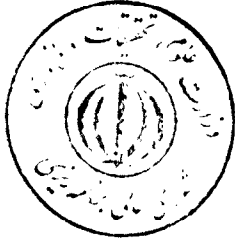
پیشنیاز: ندارد

### سرفصل درس:

دانشجویان در این درس ضمن همکاری در فعالیتهای اجرایی و پژوهشی مربوط به رشته تحصیلی خود، با مسائل، مشکلات و راه‌حلهای آنها آشنایی علمی پیدا می‌کنند. بدین منظور با استفاده از همکاری مؤسسات و سازمانهای پژوهشی و اجرایی منطقه، دانشجویان به واحدهای مربوط به رشته خود طبق برنامه تنظیمی بخش یا گروه اعزام شده و در بخشهای تخصصی زیر نظر یکی از صاحبانظران متخصص همکاری می‌نمایند. دانشجویان موظف اند ضمن انجام فعالیتهای و تماس با سایر صاحبانظران و نیز مطالعه کتب و نوشته‌ها، نسبت به ابعاد مختلف مسائل موجود احاطه عملی پیدا کنند. در پایان این دوره ارزیابی کار دانشجو براساس گزارش علمی دانشجو از فعالیتهایی که داشته است و نیز گزارش صاحبانظران متخصص توسط استاد و یا استادان مربوطه در گروه انجام می‌پذیرد. این درس به مدت حداقل ۶ هفته در تابستان بین سالهای سوم و چهارم تحصیلی اجرا می‌شود.

## شناخت و طراحی سیستمهای هیدرولیک

۲۷



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز : مکانیک سیالات

سرفصل درس:

نظری: مقدمه ای بر تاریخچه و توسعه کاربرد علم هیدرولیک در انتقال و تقویت نیرو- مروری بر قوانین و روابط جریان مایعات در لوله ها - آشنایی با علائم اختصاری و ترسیم مدارهای هیدرولیک- پمپ های هیدرولیک شامل معرفی انواع و طرز کار و ویژگیهای فنی و فرمول های محاسبه شاخص های عملکردی پمپ ها- و تحلیل استاتیکی و دینامیکی نیروهای وارد بر محورها و یاتاقان های پمپ ها - انتخاب پمپ و طراحی مدار.

آشنایی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مایعات (روغنهای) هیدرولیک. خصوصیات ساختمانی مخازن، خنک کننده انبارهای ذخیره فشار و فیلترهای هیدرولیک و روشهای طراحی ابعاد و انتخاب آنها با توجه به نیازها و ویژگیهای فنی مدار هیدرولیک- آشنایی با ساختمان و طرز کار انواع شیرهای کنترل فشار، دبی و مسیر جریان و محاسبات مربوط به طراحی و انتخاب آنها- آشنایی با خصوصیات لوله ها، شیلنگ ها و اتصالات در مدارهای هیدرولیک و نحوه محاسبه افت فشار در آنها محرکه های هیدرولیکی شامل معرفی انواع و ساختمان و طرز کار جک ها و موتورهای هیدرولیک، تجزیه و تحلیل استاتیکی و دینامیکی نیروهای وارد بر اجزاء متحرک و ثابت و روشهای طراحی و انتخاب آنها، ارائه چند مثال از طراحی مدار موتورهای هیدرولیکی - آشنایی با سیستم های انتقال حرکت هیدروستاتیک در ماشینها و آشنایی با مکانیزم فرمان هیدرولیک و کنترل هیدرولیکی بازوهای اتصال ادوات در تراکتورها.

عملی : شناخت عملی سیستمهای هیدرولیک، باز و بسته کردن سیستمهای هیدرولیک تراکتور، اجرای پروژه طراحی یک سیستم هیدرولیک کامل نظیر پرس های هیدرولیکی، لودرهای تراکتوری، جک های کنترل از دور ادوات دنباله بند، انتقال توان در ماشینهای برداشت محصولات باغی و غیره.

## کارگاه جوشکاری و ورق کاری

۴۸



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

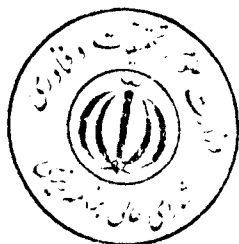
پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس:

مقدمه ای بر جوشکاری و برشکاری، ایمنی فنی جوشکاری و برشکاری، جوشکاری با اکسی استیلن، وسایل و دستگاههای برشکاری با اکسی استیلن، برشکاری با واکسی استیلن، لوازم و وسایل زائد اکسی استیلن، جوشکاری با برق مستقیم، دستگاهها و ملزومات جوشکاری با برق مستقیم، برشکاری با قوس الکتریکی، دستگاهها و ملزومات برشکاری با قوس الکتریکی، لحیم کاری، جوشکاری مقاومتی، زرد جوش، شرح کامل انواع ابزارهای ورق کاری و نحوه کاربرد آنها، بریدن ورقهای آهنی با فیچی راست بر و گونیا کردن لبه های آن، خط کشی روی ورقهای گالوانیزه و سیاه بوسیله سوزن خط کش و بریدن آنها، خط کشی منحنیهای مختلف روی ورق یک میلیمتری بصورت دایره و حلزونی و بریدن آنها بوسیله فیچی های منحنی بر- فرم دادن تسمه های آهنی از عرض بصورت منحنی های مطابق شابلون و بوسیله چکش کاری، پرچ کردن ورقهای آهن روی هم بوسیله پرچ های مختلف، ساختن لوله های استوانه ای، لوله کردن با دست و لوله کردن با غلطک، خم کردن ورق با ماشینهای خم کن، اتصال کانالهای گرد و چهارگوش.

## کارگاه ماشین ابزار (۱)

۴۹



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : سال دوم یا بالاتر

سرفصل درس:

شناسایی انواع ابزارها و کاربرد آنها، ماشینهای اره، ایمنی ماشینهای اره، استفاده از ماشینهای اره رفت و برگشتی و اره نواری افقی، اره برقی، ماشینهای اره نواری عمودی.

ماشینهای مته: ایمنی ماشینهای مته، انواع ماشینهای مته، ابزارهای برنده و کاربرد آنها، تیز کردن مته، سوراخکاری، فلاویزنی، خزینه کاری با ماشینهای مته.

ماشینهای تراش: ایمنی ماشینهای تراش، شناسایی انواع ماشینهای تراش، طرز کار با ماشینهای تراش، سوراخکاری، پیشانی تراشی، روتراشی، شیارزنی، پیچ تراشی، مخروط تراشی، داخل تراشی و آج زنی با ماشینهای تراش.

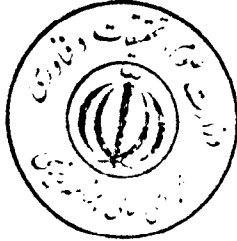
توانایی ماشین کاری: محاسبه سرعتهای برش، دورانی و سرعت در ماشینهای ابزار، شکل هندسی ابزارهای برنده، جنس ابزارهای برنده، جنس قطعه کار، مواد خنک کننده و قدرت ماشین.

ماشینهای فرز: ایمنی ماشینهای فرز، شناسایی انواع ماشینهای فرز، طرز کار با ماشینهای فرز، پیشانی تراشی، شیار تراشی و دنده زنی با ماشین فرز.

ماشینهای سنگ: ایمنی با ماشینهای سنگ، شناسایی انواع ماشینهای سنگ، طرز کار با ماشینهای سنگ کف ساب، گرد ساب و غیره.

## مبانی مهندسی برق (۱)

۵۰



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

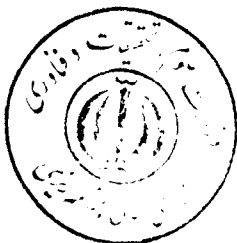
پیشنیاز: فیزیک (۲)

سرفصل درس:

یادآوری قوانین فیزیک الکتریسته، انرژی و توان، مدارهای جریان مستقیم و اجزاء آن شامل مقاومت، خازن، خود القاء و خود القاء متقابل، بیان ریاضی و فیزیکی آنها، ترکیب موازی و سری مقاومتها، خازنها و سلفها، مدارهای جریان متناوب سینوسی یک فاز، توان حقیقی، توان مجازی، توان ظاهری، ضریب توان، جریان متناوب سه فاز، اتصالهای ستاره و مثلث، اعداد مختلف و نمودار جریان ولتاژ و امپدانس در مدارهای یک فاز و سه فاز، توان در جریان متناوب سه فاز، دستگاههای اندازه گیری، طریق اندازه گیری جریان، ولتاژ و توان در جریان دائم و متناوب یک فاز، طرق اندازه گیری درجه حرارت، خصوصیات نیمه هادی ها به اختصار، شناسایی اجزاء مدار الکترونیکی مانند دیودها و ترانزیستورها و تریستورها، لامپهای الکترونیکی، لامپهای گازدار، یکسو کننده نیم موج و تمام موج، تنظیم ولتاژ توسط تریستورها و تیرید، تقویت کننده ترانزیستوری، فیلترها.

## آزمایشگاه مبانی مهندسی برق (۱)

۵۱



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : مبانی مهندسی برق (۱) یا همزمان

سرفصل درس:

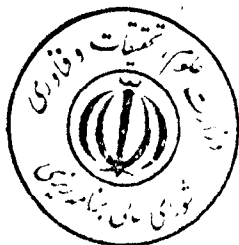
راه اندازی موتورهای جریان دائم، آسنکرون و سنکرون، ماشینهای جریان دائم و مشخصات کار آنها (تحریک مستقل، سری، موازی)، ترانسفورماتورهای یک فاز و سه فاز و اتصال آنها به صورت موازی - تغییر بار اکتیو و راکتیو در ژنراتورسنکرون، تغییر بار اکتیو در موتور سنکرون، اندازه گیری تلفات بی باری و اتصال کوتاه در ماشین آسنکرون و ترانسفورماتور، تعیین راندمان، آشنایی با کلیدها، فیوزها، کابلهای فشار ضعیف و قوی، سرکابل و بسط کابل، ایمنی، سیم زمینی فیوزها، کلید اتوماتیک.

تبصره : اگر آزمایشگاه همزمان با درس مقدور نبود دانشجوی موظف است در ترم بعد حتماً بگذراند.



## طراحی اجزاء (۱)

۵۲



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: دینامیک، مقاومت مصالح (۱)

سرفصل درس:

فصل اول: مقدمه طراحی: تعریف طراحی، تصمیم در طراحی، نحوه فکر کردن در طراحی، آنالیز مسائل، شکل دادن و هماهنگ کردن اجزاء، فاکتورهای طراحی.

فصل دوم: تنش های مجاز: دیاگرام تنش تغییر طول نسبی، تمرکز بوسیله تغییر فرم ناگهانی، ضریب تمرکز تنش، حد تحمل اجسام، توضیح خستگی در اثر کار، عواملی که در قدرت خستگی اثر دارد. نوع گسیختگی اجسام نرم و اجسام ترد، اجسام نرم با تنش سیکل کاملاً عکس، اجسام نرم با مجموعه تنش یکنواخت و متناوب، اجسام ترد با تنش یکنواخت، اجسام ترد در بار متناوب.

فصل سوم: محورها: تنش مجاز در محورها، پیچش محورهای استوانه ای، ماکزیمم تنش برشی در حالت استاتیک، ضرائب بار برای بارهای ضربه ای و پدیده خستگی، ماکزیمم تنش برشی وقتی که بارها متناوب باشد، قدرت در محورها، تغییر مکان عرضی در محورها، تعیین قطر محور از طریق ترسیمی، تعیین قطر محور بطریقه ریاضی، پیچش محورهایی که سطح مقطع آنها دایره نیست، پیچش محورهایی که سطح مقطع آنها مستطیل است. میل لنگ، اندازه تجارتنی محورها، انتخاب محور با استفاده از منحنی، سرعت بحرانی، خارها، تمرکز تنش در محورها، تمرکز تنش در خارها، انواع کوپلینگها.

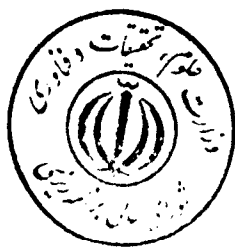
فصل چهارم: فنرها: فنرهای مارپیچی، فنرهای مارپیچ در حداقل حجم، اثر حلقه انتهایی در فنرهای مارپیچ فشاری، شقی خمشی فنرهای مارپیچ، کماتش در فنرهای مارپیچ و خواص فلزات مورد استفاده در فنرها، حد تحمل برای فولاد فنرها، جداول خواص فولادهای مصرفی در فنرها طراحی برای بارهای متغیر، ارتعاش در فنرهای مارپیچ تولرانس های تجارتنی برای فنرها، فنرهای مارپیچی کششی، فنرهای مارپیچ

پیچشی، فنرهای سطح، فنرهای شاخه ای، فنرهای شاخه ای در صنعت اتومبیل، تریزی جذب شده در فنرها، فنرهای مخروطی شکل (پل وی ال)، فنرهای مارپیچ سطح.

**فصل پنجم: اتصالات:** فرم و اندازه پیچها، سیستمهای متریک، جداول اندازه پیچ ها، جدول پیچهای مربعی و دوزنقه ای، انواع اتصالات پیچشی، جدول نیروی پیچهای مغزی، اثر کشش اولیه در پیچها، اثر واشر فنری و کاسکت، انتخاب مهره، پیچهای انتقال قدرت راندمان برای پیچها، تنش در پیچها، پیچهای ساچمه ای، پیچهای دیفرانسیلی، پیچ و پرچ در برش، بارهای غیر محوری، اتصال بوسیله جوش، قابلیت جوش فلز و آلیاژهای مختلف، تمرکز تنش در جوشها، جوش در اثر بارهای غیرمرکزی، جدول انواع جوشها و روابط آنها.

**فصل ششم:** جازدن قطعات و تولرانسها: جازدن قطعات، جدول مقدار حد مجاز و تولرانسها، جازدن با نیرو و حرارت و مقاومت، جازدن با نیرو و حرارت در مقابل لغزش، جازدن انقباض.

**فصل هفتم: یاتاقانها:** ویسکوزیته، واحد اندازه گیری ویسکوزیته، جدول چگالی روغنها در ۱۵ درجه سانتیگراد، اندیس ویسکوزیته، یاتاقانها، طبقه بندی در یاتاقان، معادله یاتاقان پتروف، یاتاقانهای باربر، روابط هندسی یاتاقانها، مکانیزم روغن کاری یاتاقانها، دسته بندی متغیرها، محاسبه یاتاقانها از روی منحنی، تعادل حرارت در یاتاقانها، طراحی یاتاقان از نظر ضخامت قشر روغن و درجه حرارت، یاتاقانها با روغن کاری اجباری، یاتاقانهای ساده، جنس یاتاقانها، ساختمان یاتاقان، جدول مقدار لغزی برای یاتاقانها، کاسه نمدها.



## طراحی اجزاء (۲)

۵۳



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : طراحی اجزاء (۱)

سرفصل درس:

فصل اول : بلبرینگ و رولربرینگ ها: ساختمان و انواع بلبرینگها، انواع رولربرینگها، رولربرینگ کروی و مخروطی (کن و تاپ)، تئوری بلبرینگ و رولربرینگ، عمر بلبرینگ، انتخاب بلبرینگ، باربلبرینگ، جدول ضریب ثابت بلبرینگ یک ردیفه، جدول اندازه بلبرینگهای یک ردیفه استاندارد، طراحی بلبرینگ برای بارهای متغیر، روغن کاری بلبرینگ، نصب بلبرینگ، پوسته بلبرینگ. گیر دادن بلبرینگ، پیش بارگیری بلبرینگ و رولربرینگها، بلبرینگ تحت اثر بار استاتیک، تنش برخورد بین رولرها، مقایسه یاتاقانها و بلبرینگها.

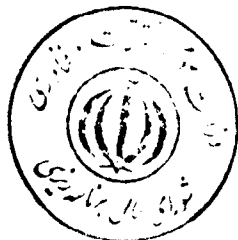
فصل دوم : تسمه ها: تسمه های چرمی، تسمه ای لاستیکی و برزنتی، نیرو در تسمه های مسطح، حمل تسمه بر روی چرخ تسمه، ضریب مالش و تنش مجاز، طراحی تسمه بوسیله جدول، جدول انواع اتصالی تسمه، متصل نمودن دو سر تسمه، دستگاه محرکه برای فاصله بین مراکز کوتاه، تسمه های ذوزنقه ای ( V ) شکل، عمر انتظاری، طول تسمه.

فصل سوم : کلاچها و ترمزها : کلاچ دیسکی و کلاچ دیسکی چند صفحه ای، کلاچ مخروطی، اجسام مالشی مصرفی برای کلاچ و ترمزها، کلاچها در شرایط مختلف، ترمز نواری، ترمزهای کشکی، ترمزهای دیسکی، ترمزهای لقمه ای، مقایسه ترمزها، حرارت در ترمزها.

فصل چهارم: چرخ دنده های ساده: ابعاد چرخ دنده ها، قانون دندانه، سینماتیک دنده اینولوت، دندانه های سیکلوئید، چرخ دنده های استاندارد، روشهای موجود برای ساختن چرخ دنده های ساده، جدول اندازه دنده های مدول، ساخت چرخ دنده ها، قدرت یا نیروی انتقالی، قدرت خمشی دندانه های ساده، جدول فاکتور لوئیس، بار دینامیکی، نیروی دینامیکی و یا تجارنی، حد بار برای سائیدگی، جدول مقدار (K) ، فاکتور سائیدگی، محاسبه مستقیم گام قطری، گسترش تنش در دندانه ها، تعداد جفت دندانه درگیر، جنس چرخ دنده ها، آلیاژ فولادهای مصرفی در چرخ دنده ها.

## طراحی ماشینهای کشاورزی

۵۴



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

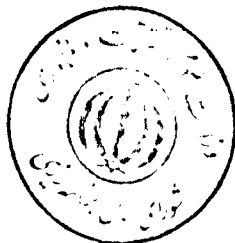
پیشنیاز: طراحی اجزاء (۲)

سرفصل درس:

مقدمه ای بر مسائل طراحی - تعریف طراحی - روشهای طراحی - ویژگیهای طراحی در ماشینهای کشاورزی - تجزیه و تحلیل نیرو در ادوات کششی، نیمه سوار شونده و سوار شونده - آنالیز نیروها در گاو آهنهای برگردان دار - زیرشکن ها - کولتیواتورها، دیسک ها و ادوات دوار - اصول محاسبات طراحی موزع ها، شیار بازکن ها و لوله های سقوط - آنالیز حرکتی تنک کن ها - آنالیز حرکتی و نیروها در علف برها - آنالیز حرکتی در ردیف کن ها و بسته بندها - آنالیز حرکتی در ادوات پخش سموم، کودپاشها، بذرکارها و ماشینهای برداشت محصولات کشاورزی - محاسبه سرعت خطی تیغه های دروگر شانه ای و دروگر دوار - محاسبه بده پمپ در سمپاشها بر حسب اندازه قطر ذرات در ذره پاشها - محاسبه بده برگشتی به مخزن سمپاشها به منظور هم زدن محلول سم - مکانیسم کار کوبنده ها و عوامل طراحی کوبنده ها - مکانیسم کار غربال ها و عوامل طراحی سیستمهای جدا کننده غربالی - مکانیسم کار دستگاههای بادزن و عوامل طراحی سیستمهای بادزن در کمباین ها.

## کارگاه ماشین ابزار (۲)

۵۵



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

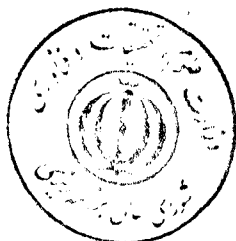
پیشنیاز : کارگاه ماشین ابزار (۱)

سرفصل درس:

- ۱- ماشینهای کپی تراش
- ۲- ماشینهای فرز کپی
- ۳- تراشکاری تولیدی
- الف- ماشین سری تراش : طرز کار با ماشین سری تراش
- ب - ماشین تراش اتوماتیک : یک محوری، ماشین تراش اتومات عمودی، چندمحوری، ماشین تراش اتومات، پروژه برای تولید.
- ۴- ماشینهای چرخ دنده تراش : چرخ دنده های ساده، مارپیچ، عمودی و حلزونی، چرخ دنده های مخروط ساده، چرخ دنده های مخروط مارپیچ، چرخ شانه، برداشت سطح دندانه ها.
- ۵- ماشینهای خان کشی
- ۶- ماشینهای خان کوبی
- ۷- ماشینهای سنگ زنی تولیدی
- ۸- ماشینهای سنگ زدن چرخ دنده ها
- ۹- روشهای مختلف تولید انواع پیچها
- ۱۰- پرداخت قطعات
- ۱۱- خطوط خودکار

## مهندسی تجهیزات فرآوری محصولات کشاورزی

۵۶



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: مکانیک سیالات

سرفصل درس:

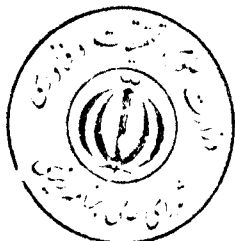
نظری: مقدمه: افت های اصطکاکی (فرمول داری، افت انرژی در اتصالات، افت انرژی ناشی از تغییر مقطع جریان، افت انرژی ناشی از جریان داخل محصولات کشاورزی، افت انرژی ناشی از جریان از طبقات، افت انرژی در مبدل های حرارتی، منحنی های مشخصه سیستم)، ملاحظات طراحی (طراحی سیستم توزیع، خطای قابلیت فشردگی، آهنگ بهینه جریان)، جریان مواد گرانول (آهنگ جریان، زاویه اصطکاک، ضریب اصطکاک) - پمپ ها (ارزیابی عملکرد)، پمپ های جابجایی، دینامیکی، عملکرد (منحنی های عملکرد، سرعت ویژه، NPSH، عملکرد پمپ در سیستم، ویسکوزیته) - فن ها (جریان محوری، سانتریفوژ و ... عملکرد) - انتقال حرارت (همرفت)، مبدل های حرارتی - انتقال حرارت (تشنع) - سایکرومتری - خشک کن ها (مبانی و انواع خشک کن ها) - تجهیزات سرد کن ها، طراحی سیستم سردکن ها، کنترل ها، پمپ حرارتی - خرد کن ها، آسیاب ها، بوجارها و درجه بندها - خرد کن ها، آسیاب ها و بوجارها و درجه بندها.

عملی: بازدید از سردخانه ها و کارخانجات فرآوری محصولات کشاورزی و خشک

کن ها.

## سیستم های انتقال توان در ماشینهای کشاورزی

۵۷



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

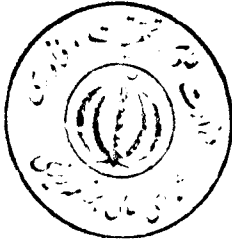
پیشنیاز : مکانیک تراکتور

سرفصل درس:

منابع تولید توان، کلیات انتقال توان، انتقال توان مکانیکی (سیستم های چرخ دنده ای، سیستم های تسمه ای و سیستم های چرخ و زنجیر) و محاسبات فنی، جعبه دنده های ساده، سنیکرونیزه، جعبه دنده های هیدرولیکی و سیستم های کنترل آنها، تجزیهات قطع و وصل توان (انواع مختلف کلاچها و محاسبات آنها)، کمک دنده، دیفرانسیل، کاهنده نهایی طریقه تولید توان کششی، توان هیدرولیکی و طرق انتقال آن، محرک های هیدروستاتیک، محرک های هیدرودینامیک، تورک کنورتورها و محاسبات فنی تمامی اجزای انتقال توان.

## مهندسی تعمیر و نگهداری

۵۸



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری: مقدمه - روش ها و سیستم ها (TPM, CBM, TBM, PM) - روش مونت کارلو در تعمیر و نگهداری - سیستم کنترل - دسته بندی منطقی قطعات و لوازم یدکی - راهنمای ماشین - جداول عیب یابی - کنترل ارتعاشی - کنترل بعد از تعمیرات دوره ای و اساسی - برآورد نقطه سفارش قطعات یدکی - نگهداری و تعمیر قطعات و تجهیزات مکانیکی (باتافانهای اصطکاک و ضد اصطکاک) - روشهای روغنکاری و محاسبات سیستم روغنکاری.

عملی: تهیه راهنمای تعمیرات یک ماشین، تهیه جدول عیب یابی یک ماشین، انجام تعمیرات عملی روی ماشینهای کشاورزی.



## خواص فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی

۵۹



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز : معادلات دیفرانسیل

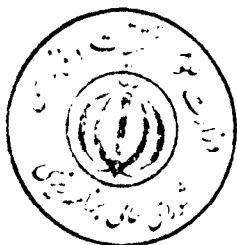
سرفصل درس:

نظری : مقدمه - اهمیت خواص فیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی - خواص فیزیکی : شکل، اندازه، سطح، حجم و چگالی، انبساط حرارتی و رطوبتی - خواص حرارتی : گرمای ویژه، ضریب هدایت حرارتی، ضریب انتشار حرارتی - خواص الکتریکی : ثابت دی الکتریک و اتلاف دی الکتریک - خواص نوری : بازتاب، عبوردهی - فیزیک ذخیره آب : جذب و دفع آب، میزان رطوبت تعادلی، جذب سطحی رطوبت، گرادیان رطوبت - تئوری خشک کردن : معادلات عمومی، منحنی های پیشروی، گرم کردن محصولات، خواص دینامیکی محصولات - کلیات رنولوژی، مواد ایده آل و خواص آنها، خزش، بازیافت، کاهش تنش، تنش های ضربه.

عملی : اندازه گیری و محاسبات مربوط به خصوصیات بیوفیزیکی و مکانیکی محصولات کشاورزی - بازدید از امکانات مختلف منطقه در ارتباط با موضوعات مطروحه در قسمت نظری.

## محاسبات عددی

۶۱



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

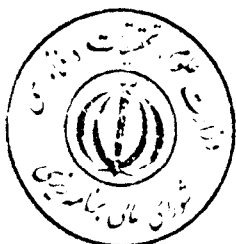
پیشنیاز: برنامه سازی کامپیوتر

سرفصل درس:

خطاها و اشتباهات، درون یابی و بیرون یابی، یافتن ریشه های معادلات با روشهای مختلف، مشتق گیری و انتگرال گیری عددی، تفاوت های محدود، روش های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل معمولی مرتبه ۱ و ۲، عملیات روی ماتریس ها و تعیین مقادیر ویژه آنها، حل دستگاه های معادلات خطی و غیر خطی، روش حداقل مربعات.

## انتقال حرارت

۶۰



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

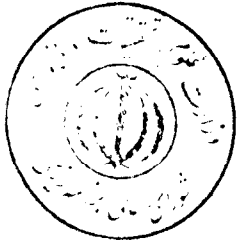
پیشنیاز: ترمودینامیک (۱)

سرفصل درس:

مقدمه، حرارت چرا و چگونه منتقل می شود، اصول فیزیکی و معادلات هدایت جابجایی و تشعشع، اختلاف انتقال حرارت و ترمودینامیک، معادله بقاء انرژی و کاربرد آنها، تجزیه مسائل انتقال حرارت - هدایت، معادله هدایت حرارتی یک بعدی در دیوار مرکب، استوانه و کره، هدایت با تولید حرارت حجمی در دیوار مسطح، استوانه و کره، انتقال حرارت در سطوح گسترده و عملکرد آنها - هدایت حرارتی دوبعدی و دائم در مختصات کارتزین، استوانه ای و کره ای با شرایط مرزی مختلف، حل عددی بطریق اختلاف محدود با استفاده از روش ماتریس عکس و گوس سیدل - هدایت حرارت گذرا در سیستم یک پارچه، هدایت حرارت گذرا یک بعدی و دو بعدی با استفاده از دیاگرامها و روش عددی در مختصات کارتزین، استوانه ای و کره ای، حل عددی هدایت حرارت گذرا بطریق اختلاف محدود بطور صریح و غیر صریح - انتقال حرارت تشعشع، شدت تشعشع و مفاهیم انتشار امواج، تشعشع جسم سیاه، جسم خاکستری و قوانین کیرشرف، ضریب شکل، تشعشع بین سطوح سیاه و خاکستری - مقدمه ای بر انتقال حرارت جابجایی، لایه مرزی هیدرودینامیکی و حرارتی، جریان لامینار و توربولنت، اهمیت فیزیکی پارامترهای بدون بعد، تشابه اصطکاک و انتقال حرارت، روابط تجربی جریانهای لامینار و توربولنت از روی اجسام و داخل آنها، جریان از روی استوانه و کره، جریان از روی مجموعه لوله ها - انواع مبدل های حرارتی، بررسی مبدل های حرارتی با استفاده از اختلاف درجه حرارت متوسط لگاریتمی، مبدل های حرارتی با جریانهای موازی و مخالف، مبدل های حرارتی با جریانهای عرضی چند مسیر، روش NTU، مبدل های حرارتی فشرده.

## روشهای طراحی مهندسی

۶۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: طراحی اجزاء (۱) یا همزمان

سرفصل درس:

مقدمه: کلاسه کردن علوم مهندسی و طراحی مهندسی، خصوصیات طراح، چگونگی و روش طراحی، روش تجزیه و تحلیل مهندسی، ساختن مدل و فرض کردن، کاربرد اصول و جمع آوری اطلاعات، محاسبات مهندسی، محاسبات ارزیابی و عمومیت دادن، بهینه کردن، طرز نشان دادن نتایج و پیشنهادات.

خلاقیت در طراحی: هدفها و محدودیتها، تعریف خلاقیت، خصوصیات افراد خلاق، روش خلاقیت، عادت از نظر روانشناسی، تجارت شکستن عادت، خلاصه کردن و مرحله کردن، طوفانی کردن مغز، روش معکوس کردن، جستجوی سیستماتیک برای پیدا کردن ترکیبات جدید.

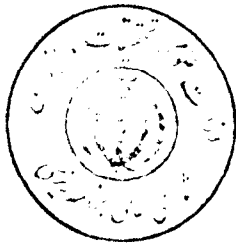
مدلسازی و فرموله کردن: فرموله کردن مسئله، اهمیت دادن مسئله و مقدار عمومیت دادن، روش فرموله کردن مسئله، تجزیه و تحلیل مسئله، محدودیتها، محدودیتهای تخیلی، متغیرهای راه حل، معیارها.

تصمیم گیری: شناخت هدف، مشخصات، تصمیم گیری درست، نمودار تصمیم گیری، جدول تصمیم گیری، تئوری تصمیم گیری، Utility، احتمالات در وضعیت طبیعی، روشهای عملی، ارزیابی و عمومیت دادن، انتقال معلومات، ارتباطات در نتایج.

بهینه کردن: بدست آوردن ارزشهای پارامترهای قابل کنترل، توابع محدودکننده، روشهای حل (مشتق گیری، مند لاگرانژ، روش تحقیق یک بعدی)، حل مسائل نمونه احتمالات.

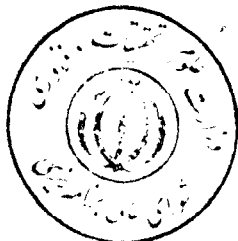
قابلیت اطمینان: تعاریف، منحنی اکسپونانسیل قابلیت اطمینان، توزیع نرمال، نرخ شکست یا یک سیستم چند عضوی، سیستمهای سری، موازی و شاخه ای، تئوری بایس.

فاکتورهای انسانی: عوامل ارگونومیک، عوامل فیزیولوژی، عوامل روانشناسی. مسائل قانون در طراحی مهندسی: حق الامتیاز، کد و استانداردها، روشهای کاربردی پیشنهادی، توافق نامه ها و قراردادهای، اقتصاد طرح.



## اندازه گیری و سیستمهای کنترل

۶۳



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

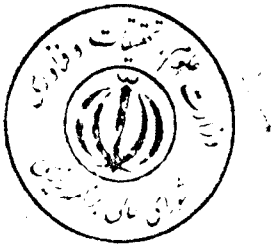
پیشنیاز : دینامیک

سرفصل درس:

- ۱- مفاهیم اساسی: تعاریف اندازه گیری و کاربردهای آن، اصول زینه بندی، استانداردها، انواع سیگنال، اجزای اصلی سیستمهای اندازه گیری، تعاریف سیستمهای کنترل، انواع سیستمهای کنترل، نمونه های تشریحی.
- ۲- ارزیابی کارایی و عملکرد ابزار اندازه گیری : اصول ارزیابی کارایی، عملکرد استاتیک و دینامیک ابزار اندازه گیری، دقت، تنظیم، قابلیت تجدید، ثبات، قدرت تشخیص، پاسخ زمانی سیستم.
- ۳- تحلیل داده های اندازه گیری : منابع خطا، انواع خطاها، تعریف تحلیل آماری داده ها، خطای جمعی.
- ۴- حسگرها و پردازشگرها : انواع مکانیکی و الکتریکی حسگرها، اصول کار حسگرها، تعریف پردازش و انواع پردازشگرها، تقویت کننده ها، مدارهای پلی شکل.
- ۵- نمایش و ثبت : انواع نمایشگرها، ولت متر و اسیلوسکوپ، شمارشگرها.
- ۶- اصول سیستمهای کنترل خطی: نمودار روند نما، سیستمهای حلقه باز و حلقه بسته، تابع تبدیل، ورودی های استاندارد، پاسخ سیستم.

## ترمودینامیک (۲)

۶۴



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ترمودینامیک (۱)

سرفصل درس:

چرخه های رانکین: تاثیرات فشار و دما بر روی چرخه رانکین، چرخه با گرم کن مجدد، چرخه با بازیاب، تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده آل، چرخه های تراکمی تبرید، تفاوت بین چرخه حقیقی و چرخه ایده آل تراکمی تبرید، سیستم برودنی جذبی، چرخه اتو (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه دیزل (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه اریکسون و استرلینگ (Ericsson and Stirling) چرخه برایتن (Brayton)، چرخه توربین گاز بازیاب، چرخه ایده آل گاز با (تراکم چند مرحله ای، خنک کن، انبساط چند مرحله ای با گرم کن مجدد و بازیاب)، چرخه رانش جت (در شرایط هوای استاندارد)، چرخه مبردها (در شرایط هوای استاندارد).

روابط ترمودینامیک: روابط ماکسول (Maxwell)، معادله کلاپیرون (Clapeyron)، روابط ترمودینامیکی برای آنتالپی، انرژی درونی، آنتروپی و گرمای ویژه.

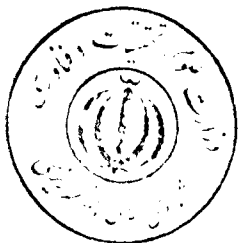
مخلوط: مخلوط گازهای کامل، مخلوط گاز و بخار، کاربرد اصل اول ترمودینامیک بر روی مخلوط گاز و بخار، فرآیند اشباع آدیاباتیکی، دمای خشک و مرطوب، منحنی رطوبتی هوا (Psyc chart)، تغییرات خواص مواد هنگام اختلاط.

سوخت و احتراق: سوخت ها، فرآیند احتراق، مواد حاصل از احتراق، آنتالپی ترکیب، کاربرد اصل اول ترمودینامیک، دمای آدیاباتیکی شعله، آنتالپی و انرژی درونی احتراق، کاربرد اصل دوم ترمودینامیک، ارزیابی فرآیند حقیقی احتراق.

جریان در شیپوره ها و گذرگاه پره ها: یادآوری برخی از مباحث مکانیک سیالات شامل: خواص حالت سکون، معادله حرکت برای حجم مشخصه، نیروهای وارده بر سطح مشخصه، جریان یک بعدی یکنواخت و آدیاباتیکی سیال تراکم پذیر در شیپوره، سرعت صوت در گازهای کامل، جریان یک بعدی یکنواخت و آدیاباتیکی برگشت پذیر گازهای کامل در شیپوره ها، ضربه قائم جریان گاز کامل در شیپوره، جریان بخار در شیپوره، ضرایب شیپوره و پنخش کننده، جریان در گذرگاه پره ها، توربین ها با طبقات ضربه ای و عکس العملی.

## آزمایشگاه ترمودینامیک

۶۵



تعداد واحد : ۱

نوع واحد : عملی

پیشنیاز : ترمودینامیک (۲) یا همزمان

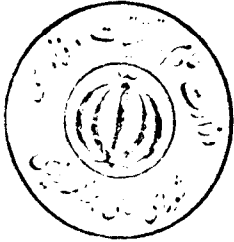
سرفصل درس:

آزمایشگاه در زمینه دیگ بخار و اندازه گیری کیفیت بخار توربین گاز، کمپرسور و اندازه گیری قدرت آن، رسم منحنی های گشتاور، قدرت و مقدار سوخت موتورهای اتو و دیزل، بررسی سوخت ها و تعیین ارزش حرارتی آنها و تجزیه مواد حاصل از احتراق آزمایشگاهی در زمینه ماشین های تبرید، کمپرسورها، سیستم جذبی آمونیاک.



## مبانی مهندسی برق (۲)

۶۶



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: مبانی مهندسی برق (۱)

سرفصل درس:

مغناطیس و الکترومغناطیس، محاسبات نیروی مغناطیسی، مدارهای مغناطیسی، اصول کار ماشینهای جریان دائم، انواع ماشینهای جریان دائم با تحریک سری و موازی و مرکب و جداگانه، ترانسفورماتور یک فاز و سه فاز، اتوترانسفورمر، ترانسفورماتور لغزنده، انواع اتصال ترانسفورماتورهای سه فاز (Yz, Dy, Yg)، ماشینهای سنکرون بصورت موند و موتور اتصال موازی مولدهای سنکرون، ماشینهای آسنکرون با روتور سیم پیچی شده و روتور قفس سنجایی، آشنایی با ماشینهای یک فاز با قطب شکاف دار با خازن، موتور اونیورسال، موتور روسیون، موتور لاکانس.