

عناوین مصوب درس اصول مهندسی نصب ونگهداری

سرفصل ۱- آشنائی با اصول مهندسی نصب ونگهداری		
ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس*
۱-۱	مفاهیم اولیه، اهداف درس	T
۲-۱	عوامل موثر در دقت اجزای مکانیکی ماشین آلات	T
۳-۱	دقت ابعادی	T
۴-۱	شکل هندسی	T
۵-۱	وضعیت قطعات و محورها در یک ماشین	T
۶-۱	توازی، تعامد، لنگی، هم محور بودن؛ مثال‌ها، اندازه‌گیری و کاربرد	T
۷-۱	وضعیت سطح قطعات (زبری و نرمی سطح)	T
۸-۱	علایم کیفیت سطوح؛ قدیم، جدید	T
۹-۱	سیستم اندازه‌گیری کیفیت سطوح	T
۱۰-۱	کیفیت سطح قطعات و روش تولید	T

سرفصل ۲- آشنائی وسایل اندازه‌گیری و کنترل اندازه		
ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس*
۱-۲	مقدمه و مفاهیم اولیه	T
۲-۲	مکانیزم‌های وسایل اندازه‌گیری	T
۳-۲	خطاهای ناشی از اندازه‌گیری	T
۴-۲	تجهیزات اساسی وسایل اندازه‌گیری	T
۵-۲	وسایل اندازه‌گیری طول	T
۶-۲	وسایل اندازه‌گیری سطح	T
۷-۲	ساعت اندازه‌گیری	T
۸-۲	وسایل اندازه‌گیری زاویه	T
۹-۲	اندازه‌گیری با تکه‌های اندازه‌گیری	T
۱۰-۲	وسایل کنترل اندازه	T
۱۱-۲	وسایل کنترل سطح	T

سرفصل ۳- مبانی تolerانس‌ها، انحرافات و انطباقات

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۳	مقدمه	T
۲-۳	تعاریف پایه	T
۳-۳	تولرانس	T
۴-۳	سیستم انطباق	T
۵-۳	سیستم میله مینا، مثال‌ها و کاربردها	T
	سیستم سوراخ مینا، مثال‌ها و کاربردها	T
۶-۳	تعیین حدود اندازه	T
۷-۳	انحرافات پایه، درجه تولرانس	T
۸-۳	مثال‌های کاربردی	T
۱۰-۳	عوامل موثر در انتخاب انطباق	T
۱۱-۳	جدول پیشنهادی در انتخاب تولرانس و انطباق	T
۱۲-۳	انطباقات در سیستم ANSI	T
	نمایش انطباق استاندارد ANSI	T
۱۳-۳	انطباق نیرویی یا حرارتی	T
۱۴-۳	ابزارهای کنترلی در انطباق	T
۱۵-۳	آشنایی با ابزارهای کنترلی در انطباق	T
۱۶-۳	تکنولوژی انطباق داخلی	T
۱۷-۳	انطباقات مخروطی	T
	کاربرد انطباقات مخروطی	T
	روابط حاکم بر انطباقات مخروطی	T
	انطباق مخروطی: اندازه‌گیری، کنترل	T

سرفصل ۴- تولرانسی گذاری هندسی

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۴	مقدمه	T
۲-۴	آشنایی با تولرانس گذاری هندسی	T
۳-۴	نمادهای تولرانس هندسی	T
۴-۴	تولرانس راستی، تختی، گردی، استوانه‌ای	T
۵-۴	تولرانس پروفیل خطی، پروفیل سطحی	T
۶-۴	تولرانس زاویه‌ای، تعامد، توازی	T
۷-۴	تولرانس موقعیت، هم‌مرکزی، تقارن	T
۸-۴	تولرانس لنگی در دور و کل	T
۹-۴	شرایط حداکثر و حداقل ماده	T

T	علایم و اصلاح کننده‌های جزء- شکل	۱۰-۴
T	چارچوب مبنا در تفرانس گذاری هندسی	۱۱-۴
T	کاربرد تفرانس گذاری هندسی	۱۲-۴
T	قوانین عمومی در تفرانسهای ابعادی و هندسی	۱۳-۴
T	نمادهای ویژه تفرانس هندسی: کاربردها و مثال‌ها	۱۴-۴
T	شرایط مجازی	۱۵-۴
T	کنترل انحرافات مجاز تفرانس‌های هندسی	۱۶-۴
T	طراحی وسایل کنترل	۱۷-۴

سرفصل ۵- رزوه های داخلی و خارجی و انطباقات آنها

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۵	مقدمه	T
۲-۵	معرفی انواع پیچ و کاربردهای آن	T
۳-۵	رزوه (دندان) خارجی و داخلی	T
۴-۵	معرفی استاندارد رزوه ها	T
	معرفی و کاربرد رزوه متریک (ISO)	T
	معرفی و کاربرد رزوه اینچی	T
۵-۵	انطباقات در سیستم پیچ و مهره‌ها	T
	سیستم متریک	T
	سیستم ANSI	T
۷-۵	اندازه‌گیری پیچ‌ها	T
۸-۵	کنترل انطباق	T
۹-۵	بستن پیچ و مهره‌ها و تکنولوژی آن	T
	گشتاور اعمالی به پیچ یا مهره و کنترل آن	T
	کشیدن پیچ	T
	تنظیم زاویه گردش مهره	T
۱۰-۵	روشهای جلوگیری از باز شدن مهره	T

سرفصل ۶- مقدمه ای بر مهندسی نصب و نگهداری

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۶	مقدمه (مراحل طراحی، ساخت، نصب و نگهداری در مهندسی ماشین آلات)	T
۲-۶	اقدامات کلی در نصب یک تجهیز	T
۳-۶	مفهوم نگهداری و اهداف مهندسی نگهداری	T
	روش های نگهداری	T
۴-۶	مؤلفه های نگهداری پیشگیرانه	T

سرفصل ۷- اصول نصب محورها

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۷	بررسی ها و اقدامات پیش از نصب	T
۲-۷	اصول تکمیلی کار با ساعت های اندازه گیری	T
۳-۷	نحوه تعیین محدوده مجاز خطاها	T
۴-۷	تراز کردن	T
۵-۷	توازی محورها	T
۶-۷	تعامد محورها	T
۷-۷	تنظیم فواصل طولی و جانبی بین محورها	T
۸-۷	هم محوری (Alignment)	T
	مؤلفه های عدم هم محوری	T
	مشکلات ناشی از عدم هم محوری	T
	روش های ابتدایی تشخیص عدم هم محوری	T
	استفاده از صفحه صافی	T
	انواع تکنیک های استفاده از ساعت اندازه گیری	T
	بررسی کامل روش Face-and-Rim	T
	بررسی کامل روش Reverse-Indicator	T
	نکات تکمیلی (جبران Bar Sag, روش های نوری و لیزری)	T
	حدود مجاز عدم محوری	T
	اصول تغییر مکان ماشین برای اصلاح عدم هم محوری	T
	ابزارها و قطعات استاندارد در تغییر مکان ماشین آلات	T
۹-۷	مقدمه ای بر رفع عیوب در محورها	T
	عیوب متداول محورها در حین عملکرد	T
	خوردگی ژورنال ها	T
	خرابی جای خار	T

سرفصل ۸- کوپلینگ ها

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۸	مقدمه (دلایل استفاده از کوپلینگ ها، انواع دسته بندی ها)	T
۲-۸	انواع متداول کوپلینگ ها (معرفی، عملکرد، قابلیت ها و محدودیت ها)	T
	کوپلینگ های صلب	
T	کوپلینگ های انعطاف پذیر مکانیکی	
T	کوپلینگ های انعطاف پذیر فلزی/ دیسکی	
T	کوپلینگ های انعطاف پذیر الاستومری	
T	کوپلینگ های هیدرولیکی	
T	کوپلینگ های خاص	

T	اتصال کوپلینگ به محور	۳-۸
---	-----------------------	-----

سرفصل ۹- خارها و هزار خارها		
ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۹	انواع متداول خارها	T
۲-۹	استانداردهای انگلیسی و آمریکایی برای اندازه و تولرانس های ابعادی خارها	T
۳-۹	خطاهای معمول در جا خار و محدوده های مجاز آن ها	T
۴-۹	انواع متداول هزار خارها (شکل ها و کاربردها)	T
۵-۹	روش های درگیری هزار خارها	T

سرفصل ۱۰- اصول نصب یاتاقان های لغزشی		
ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۱۰	انواع یاتاقان های لغزشی	T
۲-۱۰	مهمترین فاکتورهای اثرگذار بر عمر یاتاقان های لغزشی	T
۳-۱۰	ساختار یاتاقان های لغزشی	T
۴-۱۰	مسائل شاخص در نصب (تکنیک ها، استانداردها و ابزارها)	T
	استقرار صحیح shell در housing	T
	تماس شافت با جداره یاتاقان	T
	بررسی لقی بین شافت و یاتاقان	T
	بررسی هم محوری یاتاقان ها	T
۵-۱۰	مقدمه ای بر عیوب متداول در یاتاقان های لغزشی	T
	انواع عیوب، منشأ و نشانه های ظاهری آن ها	T

سرفصل ۱۱- اصول نصب یاتاقان های غلتشی		
ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۱۱	فاکتورهای مقایسه یاتاقان های لغزشی و غلتشی	T
۲-۱۱	مروری بر انواع، ساختار و اجزای یاتاقان های غلتشی	T
۳-۱۱	مقایسه انواع یاتاقان های غلتشی (قابلیت ها و محدودیت ها)	T
۴-۱۱	مروری بر بخش های مختلف شماره فنی یاتاقان	T
۵-۱۱	کلاسه تولرانس یک یاتاقان غلتشی	T
	استاندردهای عمومی	T
	اصول سازندگان معتبر	T
۶-۱۱	انطباق یاتاقان های غلتشی در نصب	T
	فاکتورهای مطرح در انتخاب نوع و کلاسه انطباق	T

T	میزان تolerانس های مجاز بین شافت و پوسته	
T	اقدامات اولیه برای نصب یاتاقان های غلتشی	۷-۱۱
T	اصول اولیه مونتاژ و دمونتاژ یاتاقان های غلتشی	۸-۱۱
T	مونتاژ و دمونتاژ به روش حرارتی	۹-۱۱
T	اصول و نکات قابل توجه در مونتاژ به روش حرارتی (حمام روغن، محفظه هوای داغ، صفحه داغ، حرارت دهی القایی)	
T	اصول و نکات قابل توجه در مونتاژ به روش حرارتی (رینگ حرارتی، مشعل حلقه ای)	
T	مونتاژ و دمونتاژ به روش مکانیکی	۱۰-۱۱
T	مونتاژ مکانیکی یاتاقان های غلتشی با سطوح نشست استوانه ای (انواع پرس ها و روش های دستی)	
T	مونتاژ مکانیکی یاتاقان های غلتشی با سطوح نشست مخروطی (انواع بوش ها و مهره های مکانیکی و هیدرولیکی، ابزارهای مربوطه)	
T	دمونتاژ مکانیکی یاتاقان های غلتشی با سطوح نشست استوانه ای (انواع پرس ها و روش های دستی، پولی کش ها، روش های خاص)	
T	دمونتاژ مکانیکی یاتاقان های غلتشی با سطوح نشست مخروطی (انواع بوش ها و مهره های مکانیکی و هیدرولیکی، ابزارهای مربوطه)	
T	مونتاژ و دمونتاژ هیدرولیکی (تکنیک ها، ابزارها و قابلیت ها)	۱۱-۱۱
T	اصول تنظیم و کنترل لقی ها در یاتاقان های غلتشی	۱۲-۱۱
T	روانکاری یاتاقان های غلتشی	۱۳-۱۱
T	انتظارات روانکاری، انواع روش ها و مسایل مربوطه	
T	شرایط نگهداری یاتاقان های غلتشی	۱۴-۱۱

سرفصل ۱۲- چرخ دنده ها

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
۱-۱۲	مروری بر انواع متداول چرخ دنده ها، قابلیت ها و مقایسه	T
۲-۱۲	مهمترین اقدامات پیش از نصب چرخدند ها	T
	تعیین اندازه های بنیادین چرخدنده (تکنیک ها و ابزارها)	T
	حدود مجاز انواع خطاهای ابعادی	
۳-۱۲	بررسی صحت نصب چرخدنده	T
	لقی جانبی و همپوشانی دنده ها، فاصله مرکزی، توازی و تعامد (تکنیک های بررسی، ابزارهای متداول)	T
	حدود مجاز انواع خطاهای نصب	T

سرفصل ۱۳- نصب ماشین بر فنداسیون

ردیف	عنوان	درجه اهمیت تدریس
------	-------	------------------

T	وظایف فنداسیون	۱-۱۳
T	بررسی های اولیه فنداسیون پیش از نصب ماشین	۲-۱۳
T	وضعیت ارتفاع قسمت های مختلف	
	اتصال ماشین به فنداسیون	۳-۱۳
T	معیارهای انتخاب زمان مناسب نصب ماشین روی فنداسیون	
T	انواع اتصالات ماشین به فنداسیون (شکل، نحوه اتصال و دسته بندی های ابعادی)	
T	تنظیمات ماشین بر روی فنداسیون (ضوابط، تکنیک ها و ابزارها)	
T	اصول نیروهای سفت کردن اتصالات فنداسیون	

سرفصل ۱۴- مقدمه ای بر آب بندی		
درجه اهمیت تدریس	عنوان	ردیف
T	اهداف آب بندی	۱-۱۴
T	عوامل مؤثر بر انتخاب نوع آب بند	۲-۱۴
T	آشنایی با انواع آب بندی (استاتیکی و دینامیکی)	۳-۱۴
	انواع متعارف آب بندها	۴-۱۴
	اصول استفاده صحیح از یک آب بند	۵-۱۴
T	ضوابط اولیه تعیین ابعاد و کلاسه انطباق برای آب بندها	

*: علائم درجه اهمیت تدریس عبارتند از:

T: توصیه بر تدریس توسط استاد و جزء موارد امتحانی

S: توصیه بر مطالعه توسط دانشجو و جزء موارد امتحانی

A: در صورتیکه زمان اجازه می دهد توصیه بر تدریس توسط استاد (در آزمونهای کلی مانند ورودی کارشناسی ارشد، دکتری و جامع دکتری جزء موارد امتحانی نخواهد بود)

O: توصیه بر عدم تدریس توسط استاد (در آزمونهای کلی مانند ورودی کارشناسی ارشد، دکتری و جامع دکتری جزء موارد امتحانی نخواهد بود)

مراجع

۱- اصول مهندسی نصب و نگهداری، جلدهای اول و دوم، مهندس عباسعلی سیزواری، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان

2- "Dimensioning and Tolerancing Handbook" Paul J. Drake, Jr., McGraw-Hill, 1999

3- "Machinery's Handbook 27"

4- "Machine Vibration, Alignment", Victor Wowk, McGraw-Hill, 2000

5- "SKF General Catalogue"