

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

استاندارد آموزش شایستگی

تجزیه و تحلیل داده به روش یادگیری ماشین

گروه شغلی

مدیریت صنایع

کد ملی آموزش شایستگی

۲	۴	۲	۱	۴	۰	۳	۷	۰	۰	۱	۰	۱	۳	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۹۹/۲/۲۰

نظارت بر تدوین محتوا و تصویب استاندارد : دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

کد ملی شناسایی آموزش شایستگی : ۲۴۲۱۴۰۳۷۰۰۱۰۱۳۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی :مدیریت صنایع					
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
۱	مرتضی محمودزاده	دکتری	مدیریت سیستم	مدیرعامل	۲۰ سال
۲	وحید خلیلی پارام	کارشناسی ارشد	مدیریت استراتژیک	مدیر تحقیق و توسعه	۲ سال
۳	صمد المکچی	کارشناسی	مهندسی نرم افزار	مدیر فنی	۱۰ سال
۴	محمدعلی برزگری	کارشناسی ارشد	فیزیک ماده چگال	کارشناس آموزش و پژوهش	۱۵ سال
۵	راضیه عباس زاده	کارشناسی	برق-الکترونیک	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی مدیریت صنایع	۱۳ سال
۶					
۷					

کلیه حقوق مادی و معنوی این استاندارد متعلق به سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور بوده و هرگونه سوء استفاده مادی و معنوی از آن موجب پیگرد قانونی است.

آدرس: دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

دورنگار ۶۶۵۸۳۶۵۸

تلفن ۶۶۵۸۳۶۲۸

آدرس الکترونیکی : rpe@irantvto.ir

تعاریف :

استاندارد شغل :

مشخصات شایستگی‌ها و توانمندی‌های مورد نیاز برای عملکرد موثر در محیط کار را گویند در بعضی از موارد استاندارد حرفه‌ای نیز گفته می‌شود.

استاندارد آموزش :

نقشه‌ی یادگیری برای رسیدن به شایستگی‌های موجود در استاندارد شغل.

نام یک شغل :

به مجموعه‌ای از وظایف و توانمندی‌های خاص که از یک شخص در سطح مورد نظر انتظار می‌رود اطلاق می‌شود.

شرح شغل :

بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصرت یک شغل از قبیل جایگاه یا عنوان شغل، کارها ارتباط شغل با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز شغل.

طول دوره آموزش :

حداقل زمان و جلسات مورد نیاز برای رسیدن به یک استاندارد آموزشی.

ویژگی کارآموز ورودی :

حداقل شایستگی‌ها و توانایی‌هایی که از یک کارآموز در هنگام ورود به دوره آموزش انتظار می‌رود.

کارورزی:

کارورزی صرفاً در مشاغلی است که بعد از آموزش نظری یا همگام با آن آموزش عملی به صورت محدود یا با ماکت صورت می‌گیرد و ضرورت دارد که در آن مشاغل خاص محیط واقعی برای مدتی تعریف شده تجربه شود. (مانند آموزش یک شایستگی که فرد در محل آموزش به صورت تئوریک با استفاده از عکس می‌آموزد و ضرورت دارد مدتی در یک مکان واقعی آموزش عملی ببیند و شامل بسیاری از مشاغل نمی‌گردد.)

ارزشیابی :

فرآیند جمع‌آوری شواهد و قضاوت در مورد آنکه یک شایستگی بدست آمده است یا خیر، که شامل سه بخش عملی، کتبی عملی و اخلاق حرفه‌ای خواهد بود.

صلاحیت حرفه‌ای مربیان :

حداقل توانمندی‌های آموزشی و حرفه‌ای که از مربیان دوره آموزش استاندارد انتظار می‌رود.

شایستگی :

توانایی انجام کار در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا برابر استاندارد.

دانش :

حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی یا توانایی که می‌تواند شامل علوم پایه (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی)، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

مهارت :

حداقل هماهنگی بین ذهن و جسم برای رسیدن به یک توانمندی یا شایستگی. معمولاً به مهارت‌های عملی ارجاع می‌شود.

نگرش :

مجموعه‌ای از رفتارهای عاطفی که برای شایستگی در یک کار مورد نیاز است و شامل مهارت‌های غیر فنی و اخلاق حرفه‌ای می‌باشد.

ایمنی :

مواردی است که عدم یا انجام ندادن صحیح آن موجب بروز حوادث و خطرات در محیط کار می‌شود.

توجهات زیست محیطی :

ملاحظات است که در هر شغل باید رعایت و عمل شود که کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

نام استاندارد آموزش شایستگی:	
تجزیه و تحلیل داده به روش یادگیری ماشین	
شرح استاندارد آموزش شایستگی :	
<p>تجزیه و تحلیل داده به روش یادگیری ماشین، از شایستگی های گروه مدیریت صنایع می باشد و شامل درک مساله کسب و کار و جمع آوری داده ها، پالایش و پیش پردازش داده ها، بصری سازی و نمایش الگوهای داده ها، مدلسازی داده محور با الگوهای رایانه ای، مدلسازی به روش یادگیری ماشین، مدلسازی به روش یادگیری عمیق، تفسیر نتایج و ارائه گزارش می باشد. این شایستگی در برگیرنده کلیه فرآیندهای لازم برای اجرای یک پروژه علم داده در کاربردهای مختلف از صنایع و خدمات تا پزشکی است و از شناسایی مساله کسب و کار تا مدلسازی و انتقال نتایج به مدیریت را شامل می گردد.</p>	
ویژگی های کارآموز ورودی :	
<p>حداقل میزان تحصیلات : کارشناسی کلیه رشته ها حداقل توانایی جسمی و ذهنی : داشتن سلامت کامل جسمی و ذهنی مهارت های پیش نیاز : ندارد</p>	
طول دوره آموزش :	
طول دوره آموزش	: ۱۷۰ ساعت
- زمان آموزش نظری	: ۶۰ ساعت
- زمان آموزش عملی	: ۱۱۰ ساعت
- زمان کارورزی	: ۰ ساعت
- زمان پروژه	: ۰ ساعت
بودجه بندی ارزشیابی (به درصد)	
- کتبی : ۲۵%	
- عملی : ۶۵%	
- اخلاق حرفه ای : ۱۰%	
صلاحیت های حرفه ای مربیان :	
دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی ارشد رشته های مهندسی با ۳ سال سابقه کار مرتبط	

* تعریف دقیق استاندارد (اصطلاحی):

علم داده ترکیبی از علوم مهندسی داده، روش های علمی، ریاضی، آمار، محاسبات پیشرفته و بصری سازی است. علم داده در صنایع، خدمات و حوزه های پزشکی مورد استفاده قرار گرفته و زیربنای صنعت نسل 4.0 (Industry 4.0) می باشد.

* اصطلاح انگلیسی استاندارد(اصطلاحات مشابه جهانی):

Machine Learning Develop

* مهم ترین استانداردها و رشته های مرتبط با این استاندارد:

– داده کاوی با نرم افزار Weka

– داده کاوی و کشف دانش با استفاده از نرم افزار SPSS Modeler

* جایگاه استاندارد شغلی از جهت آسیب شناسی و سطح سختی کار:

- الف: جزو مشاغل عادی و کم آسیب طبق سند و مرجع
- ب: جزو مشاغل نسبتاً سخت طبق سند و مرجع
- ج: جزو مشاغل سخت و زیان آور طبق سند و مرجع
- د: نیاز به استعلام از وزارت کار

استاندارد آموزش شایستگی

- کارها

ردیف	عناوین	ساعت آموزش		
		نظری	عملی	جمع
۱	درک مساله کسب و کار و جمع آوری داده ها	۱۰	۱۵	۲۵
۲	پالایش و پیش پردازش داده ها	۸	۱۲	۲۰
۳	بصری سازی و نمایش الگوهای داده ها	۸	۱۲	۲۰
۴	مدلسازی آماری	۱۰	۱۵	۲۵
۵	مدلسازی داده محور با الگوهای رایانه ای	۱۲	۲۳	۳۵
۶	مدلسازی به روش یادگیری عمیق	۶	۱۹	۲۵
۷	تفسیر نتایج و ارائه گزارش	۶	۱۴	۲۰
	جمع ساعات	۶۰	۱۱۰	۱۷۰

	زمان آموزش			عنوان : درک مساله کسب و کار و جمع آوری داده ها
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۵	۱۰	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				کاربرد روش های تحلیل توصیفی
ویدئو پروژکتور				- شاخص های کلیدی عملکرد
میز مربی				- پردازش تحلیلی آنلاین
صندلی مربی				- هوشمندی کسب و کار
صندلی کارآموز				کاربرد روش های تحلیل پیشگویانه
کامپیوتر کارآموز				-صنعت نسل ۴,۰
کامپیوتر مربی				-علم داده
				انواع منابع داده ای
				بانک های اطلاعاتی
				داده های (character separated values) csv
				داده های باز
				داده های صفحات وب
				داده های سنسورها
				مهارت :
				طراحی مکعب
				امکان سنجی و انتخاب روش تحلیل
				امکان سنجی و انتخاب تکنیک حل مساله
				طراحی بانک اطلاعاتی
				خوانش خودکار صفحات وب
				وارد کردن (Import) داده

	زمان آموزش			عنوان : درک مساله کسب و کار و جمع آوری داده ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
	نگرش : پرهیز از تکنیک گرایی و تمرکز بر شناخت دقیق نیاز امانت داری در خوانش خودکار صفحات وب			
	ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی			
	توجهات زیست محیطی : مدیریت پسماند مدیریت انرژی			

	زمان آموزش			عنوان : پالایش و پیش پردازش داده ها
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
وایت برد میز کار ویدئو پروژکتور میز مری صندلی مری صندلی کارآموز کامپیوتر کارآموز کامپیوتر مری لوح فشرده نرم افزار R لوح فشرده نرم افزار Python				دانش : تکنیک های ترمیم مقادیر از قلم افتاده backward fill - linear interpolation - quadratic interpolation - mean of nearest neighbor - mean of seasonal - تکنیک های شناسایی داده های پرت z-score - box-plot - leverage - cook's distance - isolation forest - تکنیک های آمار توصیفی - معیارهای مرکزی - معیارهای پراکندگی - خلاصه آمار توصیفی - کار با داده های دوبعدی پالایش داده ها - خطاهای بازه تاریخ و اختلاف تاریخ - نحوه حذف ستون های زائد - نحوه تبدیل داده های کیفی به کمی

	زمان آموزش			عنوان : پالایش و پیش پردازش داده ها
	جمع	عملی	نظری	
تجهیزات، ابزار، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش، مهارت، نگرش، ایمنی توجهات زیست‌محیطی مرتبط			
				دانش :
				روش کدگذاری (n-1)
				روش های تبدیل مقیاس داده ها -روش standard scaler -روش min-max scaler -روش robust scaler
				روش بخش بندی داده ها به منظور روائی سنجی
				مهارت :
				نصب و راه اندازی کتابخانه های آرایه ها، محاسبات ریاضی و آماری، داده های چند وجهی و تفکیک داده ها در Python و R (Numpy, Scipy, Pandas, math, statistics,) (sklearn.metrics)
				کار با کتابخانه های آرایه ها، محاسبات ریاضی و آماری، داده های چند وجهی و تفکیک داده ها در Python و R
				نگرش :
				امانت داری در تبدیل داده ها تعهد در حفظ حداکثری داده ها
				ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست‌محیطی : مدیریت پسماند مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : بصری سازی و نمایش الگوی داده ها
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۲	۸	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش : تکنیک های بصری سازی داده ها (Box plot, Histogram, Pie chart, Bar Chart, x-y plots, Heat maps) تکنیک های کاهش ابعاد (تحلیل عاملی، تحلیل PCA) تکنیک های شناسایی وابستگی بین ویژگی ها (Log transform, Box cox, Feature correlation , skewness / kurtosis) کنترل عدم تعادل در متغیرهای هدف				دانش : تکنیک های بصری سازی داده ها (Box plot, Histogram, Pie chart, Bar Chart, x-y plots, Heat maps) تکنیک های کاهش ابعاد (تحلیل عاملی، تحلیل PCA) تکنیک های شناسایی وابستگی بین ویژگی ها (Log transform, Box cox, Feature correlation , skewness / kurtosis) کنترل عدم تعادل در متغیرهای هدف
مهارت : نصب و راه اندازی کتابخانه های بصری سازی در R و Python (Matplotlib, Seaborn, boke) نصب و راه اندازی کتابخانه های کاهش ابعاد در R و Python کار با کتابخانه های کاهش ابعاد کار با کتابخانه های رسم انواع نمودار کار با کتابخانه های شناسایی وابستگی بین ویژگی ها				مهارت : نصب و راه اندازی کتابخانه های بصری سازی در R و Python (Matplotlib, Seaborn, boke) نصب و راه اندازی کتابخانه های کاهش ابعاد در R و Python کار با کتابخانه های کاهش ابعاد کار با کتابخانه های رسم انواع نمودار کار با کتابخانه های شناسایی وابستگی بین ویژگی ها
نگرش : امانت داری در تبدیل داده ها ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی توجهات زیست محیطی : مدیریت پسماند مدیریت انرژی				نگرش : امانت داری در تبدیل داده ها ایمنی و بهداشت : - رعایت اصول ارگونومی توجهات زیست محیطی : مدیریت پسماند مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : مدلسازی آماری
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۵	۱۰	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				تکنیک های مدلسازی آماری
ویدئو پروژکتور				- رگرسیون خطی
میز مربی				- رگرسیون لجستیک
صندلی مربی				- سری های زمانی
صندلی کارآموز				اجزاء سری زمانی و تست و حذف آنها
کامپیوتر کارآموز				روش پیش بینی
کامپیوتر مربی				روش ARIMA
لوح فشرده نرم افزار R				مهارت :
لوح فشرده نرم افزار Python				نصب و راه اندازی کتابخانه های مدلسازی آماری در R و Python (statmodels, numpy, scipy)
				انجام آزمون مفروضات رگرسیون خطی
				انجام رگرسیون لجستیک
				شناسایی الگوهای روند، فصلی و نویز در سری های زمانی
				نگرش :
				رعایت نظم و انضباط در محیط کار دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				مدیریت پسماند مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : مدلسازی داده محور با الگوهای رایانه ای
	جمع	عملی	نظری	
	۳۵	۲۳	۱۲	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
دانش : انواع تکنیک های یادگیری ماشین و مزایا و معایب آن ها اصول یادگیری با نظارت (SVM, Decision Tree, (Neural Networks, Bayesian Networks اصول یادگیری بدون نظارت k-means اصول یادگیری تقویتی Q Learning اصول تحلیل شبکه های اجتماعی				مهارت : نصب و راه اندازی کتابخانه های یادگیری ماشین و تحلیل شبکه های اجتماعی در R و Python (sklearn, (numpy, pandas, networkx کار با کتابخانه های یادگیری با نظارت و بدون نظارت کار با کتابخانه های یادگیری تقویتی کار با کتابخانه های تحلیل شبکه های اجتماعی
وایت برد میز کار ویدئو پروژکتور میز مربی صندلی مربی صندلی کارآموز کامپیوتر کارآموز کامپیوتر مربی لوح فشرده نرم افزار R لوح فشرده نرم افزار Python				نگرش : رعایت نظم و انضباط در محیط کار دقت در انجام کار ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی توجهات زیست محیطی : مدیریت پسماند مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : مدلسازی به روش یادگیری عمیق
	جمع	عملی	نظری	
	۲۵	۱۹	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				انواع تکنیک های یادگیری عمیق
ویدئو پروژکتور				شبکه های عصبی MLP
میز مری				شبکه های عصبی بازگشتی RNN
صندلی مری				مهارت :
صندلی کارآموز				نصب و راه اندازی کتابخانه های یادگیری عمیق در R و Python (Keras, Tensorflow, sklearn,) (numpy, pandas)
کامپیوتر کارآموز				کار با کتابخانه های یادگیری عمیق شبکه های عصبی MLP
کامپیوتر مری				کار با کتابخانه های یادگیری عمیق شبکه های عصبی RNN بازگشتی
لوح فشرده نرم افزار R				نگرش :
لوح فشرده نرم افزار Python				رعایت نظم و انضباط در محیط کار دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت :
				رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی :
				مدیریت پسماند
				مدیریت انرژی

	زمان آموزش			عنوان : تفسیر نتایج و ارائه گزارش
	جمع	عملی	نظری	
	۲۰	۱۴	۶	
تجهیزات ، ابزار ، مواد مصرفی و منابع آموزشی	دانش ، مهارت ، نگرش ، ایمنی توجهات زیست محیطی مرتبط			
وایت برد				دانش :
میز کار				تکنیک های تهیه داشبورد مدیریت
ویدئو پروژکتور				تکنیک های برنامه نویسی سنکرون وب در پایتون
میز مربی				تکنیک های برنامه نویسی آسنکرون وب در پایتون
صندلی مربی				مهارت :
صندلی کارآموز				نصب و راه اندازی کتابخانه های تهیه داشبورد مدیریت (Anaconda ,Seaborn, Jupyter, d3js, boke)
کامپیوتر کارآموز				نصب و راه اندازی پلتفرم سنکرون برنامه نویسی وب در پایتون Flask, django
کامپیوتر مربی				نصب و راه اندازی پلتفرم های آسنکرون برنامه نویسی وب در پایتون Django Channel, Tornado
لوح فشرده نرم افزار R				نصب و راه اندازی R Shiny
لوح فشرده نرم افزار Python				کار با کتابخانه های تهیه داشبورد مدیریت Cubes Viewer
				نگرش : رعایت نظم و انضباط در محیط کار دقت در انجام کار
				ایمنی و بهداشت : رعایت اصول ارگونومی
				توجهات زیست محیطی : مدیریت پسماند مدیریت انرژی

- برگه استاندارد تجهیزات

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	تخته وایت برد	استاندارد	۱ عدد	
۲	میز کار	معمولی	۱ عدد	
۳	ویدئو پروژکتور	همراه با پرده نمایش	۱ دستگاه	
۴	صندلی مری	معمولی	۱ عدد	
۵	میز مری	معمولی	۱ عدد	
۶	صندلی کارآموز	معمولی	۱۵ عدد	
۷	رایانه	با کلیه متعلقات و همراه با اینترنت	۱۵ دستگاه	
۸	جعبه کمک های اولیه	با کلیه تجهیزات	۱ سری	
۹	کپسول آتش نشانی	۶ کیلویی - پودر خشک	۲ عدد	

توجه:

- تجهیزات برای یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر در نظر گرفته شود.

- برگه استاندارد مواد

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	لوازم التحریر	استاندارد	۵ سری	
۲	ماژیک وایت برد	دو رنگ	۱ عدد	
۳	کاغذ	A4	۱ بسته	
۴	تخته پاک کن	استاندارد - مخصوص وایت برد	۱ عدد	
۵				
۶				

توجه:

- مواد به ازاء یک نفر و یک کارگاه به ظرفیت ۱۵ نفر محاسبه شود.

- برگه استاندارد ابزار

ردیف	نام	مشخصات فنی و دقیق	تعداد	توضیحات
۱	فیلم و سی دی آموزشی	مرتبط با محتوا	۱ عدد	
۲	کتاب و جزوات مرتبط	مرتبط با محتوای استاندارد	۱ عدد	
۳	لوح فشرده نرم افزار	Python و R	۱ حلقه از هر کدام	

توجه:

- ابزار به ازاء هر سه نفر محاسبه شود

