

معاونت پژوهش، برنامه ریزی و سنجش مهارت
دفتر پژوهش، طرح و برنامه ریزی درسی

استاندارد شایستگی

نقشه برداری به روش فتوگرامتری برد کوتاه

گروه شغلی

ساختمان

کد ملی استاندارد

۳	۱	۱	۲	۳	۰	۲	۹	۰	۰	۰	۰	۲	۵	۱
ISCO-08				سطح مهارت	شناسه گروه			شناسه شغل			شناسه شایستگی		نسخه	

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۱/۹/۶

شناسنامه استاندارد شایستگی

استاندارد شایستگی نقشه برداری به روش فتوگرامتری برد کوتاه با کد ۳۱۱۲۳۰۲۹۰۰۰۰۲۵۱ با مشارکت خبرگان حرفه‌ای، صاحبان مشاغل، مربیان و کارشناسان برنامه‌ریزی درسی تدوین و در جلسه مورخ ۱۴۰۱/۹/۱ گروه شغلی ساختمان بررسی و به تصویب رسید و در سامانه ملی استاندارد مهارت بارگذاری گردید.

سوابق بازنگری و بروزرسانی

شماره ویرایش	تاریخ	توضیحات و تغییرات اعمال شده

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.
از صاحبان نظران، متخصصان، صاحبان مشاغل و خبرگان حرفه‌ای دعوت بعمل می‌آید با ارسال نقطه نظرات اصلاحی خود، در انطباق بیشتر این استاندارد با نیازهای اکنون و آینده بازار کار، مشارکت نمایند.

سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

معاونت پژوهش، برنامه‌ریزی و سنجش مهارت

دفتر پژوهش، طرح و برنامه‌ریزی درسی

تهران، خیابان آزادی، نبش خیابان خوش جنوبی

تلفن: ۰۲۱-۶۶۵۸۳۶۲۸

ایمیل: rpc@irantvto.ir

سامانه ملی استاندارد مهارت: rpc.irantvto.ir



تعاریف اصطلاحات بکار رفته در این استاندارد

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

کد؛ مجموعه‌ای از اعداد برگرفته از سند بین المللی طبقه بندی مشاغل ISCO-2008 و شناسه‌های قراردادی است که به منظور شناسایی استانداردها تعیین می‌شود.

حرفه؛ مجموعه‌ای از چند شغل همگن که در یک گروه بزرگ دسته‌بندی شده، در مبانی و اصول مشترک بوده و در طبقه‌بندی شغل و حرف در یک سطح مهارت و تخصص قرار می‌گیرند.

استاندارد شایستگی؛ نقشه کاری شامل مولفه‌های شایستگی، استاندارد عملکرد و تجهیزات و ابزار مورد نیاز برای انجام کار در شغل و حرفه مورد نظر می‌باشد.

شرح استاندارد؛ بیانیه‌ای شامل مهم‌ترین عناصر یک شغل یا شایستگی از قبیل جایگاه، کارها، ارتباط با مشاغل دیگر در یک حوزه شغلی، مسئولیت‌ها، شرایط کاری و استاندارد عملکرد مورد نیاز می‌باشد.

مراحل کار؛ مراحل کار از تجزیه و تحلیل حرفه، وظایف و تکالیف کاری نشأت گرفته و نشان دهنده مرحله یک کار عملی بوده و قابل اندازه گیری و مشاهده می‌باشد.

استاندارد عملکرد؛ سطح قابل قبول برای انجام یک کار در یک حرفه یا شغل را استاندارد عملکرد کار می‌نامند. که شامل انجام کار با استفاده از تجهیزات، ابزار و مطابق با استانداردهای کاری ملی و بین المللی می‌باشد.

اعتبار؛ تعیین کننده ارزش آموزشی هر شایستگی است و هر واحد آن معادل ۳۰ ساعت آموزش می‌باشد.

سطح مهارت؛ نشان دهنده سطح مهارت مطابق ۴ سطح سند ISCO-2008 است.

سطح ایسکد مورد نیاز؛ نشان دهنده حداقل سطح آموزش مورد نیاز برای کار در سطح مهارت خاص مطابق با سند ISCO-2008 می‌باشد.

مولفه‌های شایستگی؛ شامل اجزای شایستگی دانش، مهارت و نگرش مورد نیاز برای انجام کار در شغل و حرفه مورد نظر می‌باشد.

دانش؛ حداقل مجموعه‌ای از معلومات نظری و توانمندی‌های ذهنی لازم برای رسیدن به یک شایستگی است که می‌تواند شامل علوم پایه، تکنولوژی و زبان فنی باشد.

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

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

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

توجهات زیست محیطی؛ ملاحظاتی است که در هر شغل باید رعایت شود تا کمترین آسیب به محیط زیست وارد گردد.

تجهیزات، ابزار و مواد مصرفی؛ حداقل امکانات مورد نیاز برای اجرای آموزش مطابق استاندارد شایستگی است.

کد: ۳۱۱۲	عنوان حرفه: فتوگرامتری
کد: ۳۱۱۲۳۰۲۹۰۰۰۰۲۵۱	عنوان استاندارد شایستگی: نقشه برداری به روش فتوگرامتری برد کوتاه
<p style="text-align: right;">شرح استاندارد</p> <p>این استاندارد شامل دانش، مهارت و نگرش لازم جهت انجام کار « نقشه برداری به روش فتوگرامتری برد کوتاه » در محیط‌ها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا بر اساس استانداردهای محیط کار و مراحل کاری زیر می‌باشد که باید مجوز لازم جهت آموزش از سازمان هواپیمایی کشور و دیگر سازمانهای مربوط گرفته شود.</p> <p style="text-align: right;">مراحل کار</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. بررسی و تحلیل عکس و تصویر در فتوگرامتری ۲. ایجاد ایستگاه های زمینی ماندگار (GCP) ۳. انتخاب دستگاه و تجهیزات پروازی و آماده سازی پرنده جهت پرواز ۴. مدیریت و کنترل پرنده حین پرواز با پارامترهای پرواز بر اساس مقیاس ۵. تخلیه اطلاعات دوربین عکسبرداری دستگاه پرنده هدایت پذیر و ورود داده ها به نرم افزار پردازش تصاویر ۶. انجام پروژه عملی در یک منطقه وسیع و عوارض زمینی (طبیعی و مصنوعی) 	
<p style="text-align: right;">استاندارد عملکرد</p> <p>نقشه برداری به روش فتوگرامتری برد کوتاه با استفاده از ابزار و تجهیزات بر اساس دستورالعمل سازمان هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران، ضوابط و قوانین ایمنی کار، مقررات ملی</p>	
<p style="text-align: right;">سطح مهارت شایستگی</p> <p style="text-align: right;">سطح (ماهر) مهارت</p> <p style="text-align: right;">سطح ایسکد مورد نیاز</p> <p style="text-align: right;">کاردانی فتوگرامتری یا کاردانی نقشه برداری ، عمران ، معدن</p> <p style="text-align: right;">اعتبار</p> <p style="text-align: right;">سه (۳) واحد</p>	

*اجرای این استاندارد منوط به کسب مجوزهای لازم از سازمان هواپیمایی کشور می باشد .

مولفه های شایستگی	مراحل کار	ردیف
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - تاریخچه عکسبرداری هوایی - فتوگرامتری و دلایل استفاده از فتوگرامتری - تقسیم بندی فتوگرامتری (با توجه به موقعیت دوربین و فاصله شی) - موارد استفاده عکس های هوایی و کاربردهای فتوگرامتری - تعاریف هندسی مربوط به یک عکس منفرد پوشش های طولی و عرضی - سیستم های مختصات در عکس، روش های اندازه گیری روی عکس، تصحیح خطای انکسار(اثر جو، اثر کرویت، اعوجاج هندسی) 	<p>بررسی و تحلیل عکس و تصویر در فتوگرامتری</p>	
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - بررسی انواع عکس و تصویر در فتوگرامتری (عکس های زمینی، هوایی و تصاویر ماهواره ای) - اطلاعات موجود بر روی عکس هوایی - بررسی انواع تصاویر (تصاویر موازی، قائم، مرکزی) - مقایسه عکس و نقشه، بازنگری نقشه های عکسی - بررسی انواع دوربین فتوگرامتری براساس زاویه دید و کاربردهای آن و همچنین انواع دوربین های فتوگرامتری زمینی (متریکی و غیر متریکی) - مراحل انجام و توجیه یک پروژه فتوگرامتری 		۱
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع سیستم های مختصاتی، ماژول های PPK و RTK - روش ایجاد شبکه های مبنایی - طراحی شبکه های مبنایی - شناسایی و علامت گذاری شبکه های مبنایی - ساختمان نقاط شبکه های مبنایی (نقاط مسطحاتی، نقاط ترازبایی) - روش پردازش و سرشکنی نقاط شبکه های مبنایی - نتایج حاصل از اندازه گیری پردازش و سرشکنی شبکه های مبنایی 		۲

مولفه های شایستگی	مراحل کار	ردیف
<p>- نحوه ایجاد نقاط کنترل و چک ، تارگت گذاری (مشخصات تارگت ها، انواع تارگت و روش های ایجاد آنها)</p> <p>- نحوه اندازه گیری موقعیت مسطحاتی و تعیین ارتفاع نقاط کنترل و نقاط چک</p> <p>-روش های ایجاد تارگت گذاری</p>	ایجاد ایستگاه های	
<p>مهارت:</p> <p>- تهیه و بکارگیری و انواع مبنها و سیستم های مختصاتی</p> <p>-شناسایی و علامت گذاری شبکه های مبنایی</p> <p>-پردازش و سرشکنی نقاط شبکه های مبنایی</p> <p>-تارگت گذاری</p> <p>- اندازه گیری موقعیت مسطحاتی و تعیین ارتفاع نقاط کنترل و نقاط چک</p> <p>- تهیه و آماده سازی تجهیزات کار</p>	زمینی ماندگار (GCP)	
<p>دانش:</p> <p>- کاربرد و مزایای استفاده از پرنده در پروژه های مختلف عمرانی و محدودیت های استفاده از پرنده</p> <p>- اجزاء کلی فتوگرامتری هوایی برد کوتاه (انواع پرنده ، کلاس بندی انواع پرنده ها ، تجهیزات پرواز ، سکوی نگهدارنده دوربین (گیمبال) ، سیستم هدایت و کنترل ، دوربینهای مورد استفاده در فتوگرامتری برد کوتاه ،موتورها و کنترلرها ، سنسورها(حسگرها) پرنده)</p> <p>- نحوه تحلیل پروژه جهت انتخاب دستگاه و تجهیزات (بر اساس مقیاس و نوع پروژه)</p> <p>-ولتاژ خروجی دستگاه</p> <p>- سخت افزارهای مورد استفاده در پرنده</p>	انتخاب دستگاه و تجهیزات پروازی و آماده سازی پرنده جهت پرواز	۳
<p>مهارت:</p> <p>-کنترل و بررسی ولتاژ خروجی دستگاه</p> <p>- کنترل و بررسی موتورها و ملخ های پرنده</p> <p>- کنترل و بررسی پایه های فرود پرنده</p>		

مولفه های شایستگی	مراحل کار	ردیف
<p>-ارتباط بین اجزای داخلی پرنده (سیستم های ارتباطی ، خلبان خودکار ، سیستم کنترل سرعت موتورها،کنترل و برر سی مرکز ثقل پرنده،برر سی گیمبال و دوربین پرنده، برر سی ظاهری پرنده)</p>		
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - پارامترهای پرواز بر اساس نوع منطقه -روش تعیین پارامترهای پرواز در پروژه های مسیر -روش تعیین پارامترهای پرواز در پروژه های کاداستر شهری -روش تعیین پارامترهای نوع منطقه بر اساس تفسیر عکس و پوشش گیاهی در کاداستر زراعی -نحوه تعیین پارامترهای پرواز در تهیه توپوگرافی مناطق معدنی - نحوه تعیین روش مناسب جهت انجام پرواز بهینه - نحوه تعیین روش مناسب برای پرواز در مناطق شهری و زراعی - نحوه تعیین روش مناسب برای پرواز در پروژه های مسیر و معدنی - نحوه تعیین پوشش مناسب تصاویر برای پروژه های مختلف - پارامترهای موثر دوربین در ارتفاع پرواز -انواع دوربین های رایج در فتوگرامتری پرنده -انواع لنز و حسگر دوربین های مرسوم در فتوگرامتری پرواز -اجزای دوربین و کار با آن ها - خطاهای رایج در دوربین های فتوگرامتری پرنده - کلیات انواع پرنده ها و اصطلاحات رایج در فتوگرامتری بردکوتا - و سایل پرواز (پرنده سکوی دوربین، سیستم هدایت و کنترل ، مانیتورینگ ، دوربین ، سنسورها (حسگرها) ، شتاب سنج ها (Accelerometers) ،ژیروسکوپ (Gyroscope) ، حسگر GPS، IMU ، سنسورهای صوتی، موتورها و کنترلر ها، انواع موتورها، میکروکنترلرها، چرخه کنترل (Data Link) - اصول پرواز با پرنده - نحوه ناوبری پرنده 	<p>مدیریت و کنترل پرنده حین پرواز با پارامترهای پرواز بر اساس مقیاس</p>	<p>۴</p>

مولفه های شایستگی	مراحل کار	ردیف
<ul style="list-style-type: none"> - کنترل و عملیات میدانی - کنترل دستی و خودکار - نصب و راه اندازی سیستم پرنده - نصب نرم افزارها و درایورها - برقراری ارتباط رادیو کنترل با پرنده و ایستگاه زمینی - تست و تنظیم پرنده - کالیبراسیون و تنظیم رادیو کنترل - اجزای دوربین و کار با آن ها 		
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - طراحی مناسب مسیر پرواز - طراحی پرواز به صورت دستی - طراحی پرواز به صورت اتوماتیک - تعیین زمان مناسب بین عکسبرداری های متوالی - تصحیح و کالیبراسیون خطاهای داخلی دوربین ها - کنترل پرنده با استفاده از مدل های نرم افزاری Pix4D Capture به روش دستی و اتوماتیک و کنترل پرنده به روش دستی با استفاده از Dji GO 4 		
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> - نرم افزار Pix4D Capture و D j I GO 4 - انواع داده های Vector و Raster - انواع فرمت های تصویر و نوع تصاویر اعم tiff-geo tiff_jpeg_Bmp_Rawforma - پیکسل سائز در تصاویر - تنظیم شدت نور و کاهش نویزهای تصاویر با نرم افزار تصاویر با نرم افزار مربوطه 	<p>تخلیه اطلاعات دوربین عکسبرداری دستگاه پرنده و ورود داده ها به نرم افزار پردازش تصاویر</p>	<p>۵</p>
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> - استفاده از نرم افزار Dji GO 4 و تنظیم پارامترهای توجیه داخلی دوربین (اعوجاج عدسی، مرکز عکس، فاصله کانونی و ...) 		

ردیف	مراحل کار	مولفه های شایستگی
		<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از نرم افزار Pix4D Capture - داده های Raster و Vector - فرمت های تصویر و نوع تصاویر اعم tiff-geo tiff_jpeg_Bmp_Rawforma - پیکسل سائز در تصاویر - تنظیم شدت نور و کاهش نویزهای تصاویر با نرم افزار مربوطه و تبدیل فرمت های تصاویر به یکدیگر
۶	انجام پروژه عملی در یک منطقه وسیع و عوارض زمینی (طبیعی و مصنوعی)	دانش:
		<ul style="list-style-type: none"> - مراحل انجام و توجیه یک پروژه فتوگرامتری - انواع مبنایها و سیستم های مختصات - روش طراحی مناسب مسیر پرواز و تعیین زمان مناسب بین عکسبرداری های متوالی
		مهارت:
		<ul style="list-style-type: none"> - بکارگیری مهارت های لازم جهت برداشت پروژه عملی در یک منطقه با تپه ماهور و عوارض طبیعی و مصنوعی

نگرش

- رعایت اخلاق حرفه ای
- دقت و سرعت در کار
- صرفه جویی در استفاده از مواد مصرفی
- استفاده بهینه و نگهداری صحیح ابزار و تجهیزات مورد استفاده در حین کار

ایمنی و بهداشت

- رعایت اصول ایمنی و بهداشت در حین کار
- رعایت اصول ارگونومی در حین کار
- استفاده از وسایل حفاظت و ایمنی فردی در حین کار (لباس کار ، عینک افتابی)

توجهات زیست محیطی

- دفع صحیح ضایعات و پسماند حاصل از کار
- مدیریت صحیح منابع انرژی

تجهیزات		
مشخصات فنی	عنوان	ردیف
صنعتی	پرنده های هدایت شونده از راه دور مویک ۲ پرو یا فانتوم ۴ پرو	۱
دو فرکانس تعبیه شده بر روی پرنده	ماژول PPK	۲
با قابلیت دریافت حداقل ۸۰۰ کانال	GPS مولتی فرکانس مجهز به رادیو داخلی	۳
مجهز به تراپراگ فلائز	سه پایه دوربین نقشه برداری	۴
پردازشگر هفت هسته ای به بالا، رم ۳۲ گیگ، هارد ۲۵۶ گیگ SSD	سیستم نرم افزاری	۵

ابزار		
مشخصات فنی	عنوان	ردیف
فلزی	متر	۱
استاندارد	لباس کار	۲
استاندارد	عینک ایمنی	۳
استاندارد	اسپری	۴

مواد مصرفی		
مشخصات فنی	عنوان	ردیف
نخی	پارچه تنظیف	۱
در رنگ های مختلف	ماژیک وایت برد	۲
a4	کاغذ	۳