

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

## استاندارد شایستگی

### شبیه سازی مدارهای الکترونیکی و برد برنامه پذیر

### آردوینو در Autodesk TinkerCAD

گروه شغلی

الکترونیک

کد ملی استاندارد

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

تاریخ تدوین استاندارد: ۱۴۰۱/۹/۱۲

## شناسنامه استاندارد شایستگی

استاندارد شایستگی شبیه سازی مدارهای الکترونیکی و برد برنامه پذیر آردوینو در **Autodesk TinkerCAD** با کد ۷۴۲۱۲۰۰۳۰۰۰۰۰۷۱ با مشارکت خبرگان حرفه‌ای، صاحبان مشاغل، مربیان و کارشناسان برنامه‌ریزی درسی تدوین و در جلسه مورخ ۱۴۰۱/۸/۱۰ گروه شغلی الکترونیک 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: ۶۶۵۸۳۶۲۸ - ۰۲۱

ایمیل: [rpc@irantvto.ir](mailto:rpc@irantvto.ir)

سامانه ملی استاندارد مهارت: [rpc.irantvto.ir](http://rpc.irantvto.ir)



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

کد ملی شناسایی استاندارد شایستگی: ۷۴۲۱۲۰۰۳۰۰۰۰۰۷۱

اعضاء کارگروه برنامه‌ریزی درسی: الکترونیک						
ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل	سمت در کارگروه	سابقه/تجربه کار
۱	میثم بیات	کارشناسی	طراحی و ساخت دیجیتال	مربی آموزش فنی و حرفه‌ای	مربی / مدرس	۷ سال
۲	ابراهیم نکیسا	کارشناسی	برق و الکترونیک	مربی آموزش فنی و حرفه‌ای	مربی / مدرس	۲۵ سال
۳	علی یاراحمدی	کارشناسی	برق ساختمان	مربی آموزش فنی و حرفه‌ای	مربی / مدرس	۱۵ سال
۴	هانی حیدری	کارشناسی	تعمیر وسایل برقی خانگی	تعمیرکار	شاغل خبره بازار کار	۱۲ سال
۵	مهدی توحیدنژاد	کارشناسی	تعمیر بردهای الکترونیکی	نماینده اتحادیه الکترونیک کاران اراک	نماینده اتحادیه، صنف مرتبط - شاغل خبره بازار کار	۱۵ سال
۶	راضیه عباس زاده	کارشناسی	الکترونیک	رئیس گروه	دبیر کارگروه برنامه ریزی درسی الکترونیک	۱۶ سال

### 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 بین‌المللی طبقه‌بندی 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 نشان‌دهنده مرحله یک کار عملی بوده و قابل اندازه‌گیری 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 بین‌المللی می‌باشد.

**اعتبار:** تعیین‌کننده ارزش آموزشی هر شایستگی است و هر واحد آن معادل ۳۰ ساعت آموزش می‌باشد.

**سطح مهارت:** نشان‌دهنده سطح مهارت مطابق ۴ سطح سند ISCO-2008 است.

**سطح ایسکد مورد نیاز:** نشان‌دهنده 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:** ملاحظات 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: ۷۴۲۱	عنوان حرفه: تکنسین های الکترونیک
کد: ۷۴۲۱۲۰۰۳۰۰۰۰۰۷۱	عنوان استاندارد شایستگی: شبیه سازی مدارهای الکترونیکی و برد برنامه پذیر آردوینو در Autodesk Tinkercad

### شرح استاندارد

این استاندارد شامل دانش، مهارت و نگرش لازم جهت انجام کار « شبیه سازی مدارهای الکترونیکی و برد برنامه پذیر آردوینو در Autodesk Tinkercad » در محیطها و شرایط گوناگون به طور موثر و کارا بر اساس استانداردهای محیط کار و مراحل کاری زیر می‌باشد.

#### مراحل کار

۱. فراخوانی قطعات الکترونیکی با استفاده از Tinkercad
۲. سیم کشی قطعات و شبیه سازی مدارهای الکترونیک
۳. مدار بندی و شبیه سازی مدارهای پیشرفته با IC
۴. برنامه نویسی برد آردوینو به صورت بلاک بیس (بلوکی)
۵. برنامه نویسی و شبیه سازی برد آردوینو
۶. برنامه نویسی و شبیه سازی اتصال سنسورها و عملگرها به برد آردوینو

#### استاندارد عملکرد

شبیه سازی مدارهای الکترونیکی و برد برنامه پذیر آردوینو در Autodesk Tinkercad با استفاده از دیتاشیت و کاتالوگ های قطعات الکترونیکی و برد آردوینو و براساس دستورالعمل اصول کار با نرم افزارهای کامپیوتری

#### سطح مهارت شایستگی

- سطح دو مهارت
- سطح ایسکد مورد نیاز
- پایان دوره اول متوسطه
- اعتبار
- ۳ واحد

ردیف	مراحل کار	مولفه های شایستگی
۱	فراخوانی قطعات الکترونیکی با استفاده از Tinkerca	دانش: - قابلیت های Tinkercad در زمینه الکترونیک - مفاهیم اولیه برق و الکترونیک مثل: ولتاژ، جریان، توان، مقاومت و انرژی - منبع تغذیه (باتری ها) - قطعات اصلی الکترونیک - مفهوم مدار الکترونیکی
		مهارت: - عضویت آنلاین در Tinkercad و ایجاد یک پروژه جدید الکترونیکی - فراخوانی باتری ها و قطعات الکترونیکی در Tinkercad - شبیه سازی چند مدار ساده جهت درک مفاهیم اولیه الکترونیک
۲	سیم کشی قطعات و شبیه سازی مدارهای الکترونیک	دانش: - مفهوم GND در الکترونیک - اجزای مختلف مدارهای الکترونیک - مفهوم سری و موازی در مدارهای الکترونیکی
		مهارت: - اتصال قطعات مختلف الکترونیکی به صورت مجازی - شبیه سازی مجازی مدارهای مختلف الکترونیکی - پیدا کردن ایراد یک مدار الکترونیکی و رفع آن به صورت مجازی
۳	مدار بندی و شبیه سازی مدارهای پیشرفته با IC	دانش: - مفهوم IC در مدارهای الکترونیکی - کاربردهای مختلف IC در مدارهای الکترونیکی - روش های استفاده از IC ها در مدارهای الکترونیکی
		مهارت:

ردیف	مراحل کار	مولفه های شایستگی
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- فراخوانی انواع IC های الکترونیکی در تینکر کد</li> <li>- شبیه سازی مجازی مدارهای الکترونیکی دارای IC</li> <li>- استفاده از IC های مدار منطقی در مدارهای دیجیتال ( AND – OR – NOT )</li> </ul>
۴	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- برد آردوینو و کاربردهای آن</li> <li>- مفهوم برنامه نویسی بلاک بیس ( برنامه نویسی تصویری بلوکی )</li> <li>- مفاهیم اولیه برنامه نویسی مثل ، فرمان ، متغیر ، شرط ، لیست در زبان برنامه نویسی بلاک بیس</li> </ul> <p>برنامه نویسی برد آردوینو به صورت بلاک بیس (بلوکی)</p>	<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- برنامه نویسی با استفاده از بلوک های برنامه نویسی بلاک بیس</li> <li>- ایجاد یک متغیر و استفاده از آن در یک شرط به صورت برنامه نویسی بلاک بیس</li> <li>- ساخت یک برنامه ساده به صورت بلاک بیس در Tinkercad</li> </ul>
۵	<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع پین های برد آردوینو</li> <li>- مفاهیم ورودی و خروجی دیجیتال در آردوینو</li> <li>- ورودی و خروجی آنالوگ ( PWM ) در آردوینو</li> </ul> <p>برنامه نویسی و شبیه سازی برد آردوینو</p>	<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- فراخوانی برد آردوینو در Tinkercad برای شروع برنامه نویسی</li> <li>- اتصال قطعات الکترونیکی ساده مثل LED ، مقاومت و ... به برد آردوینو به صورت مجازی</li> <li>- برنامه نویسی پین های ورودی و خروجی دیجیتال و آنالوگ آردوینو</li> <li>- برنامه نویسی برد آردوینو به صورت بلاک بیس در Tinkercad</li> </ul>

مولفه های شایستگی	مراحل کار	ردیف
<p>دانش:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- سنسورها و برخی کاربردهای آنها</li> <li>- عملگرها و آشنایی با برخی کاربردهای آنها</li> <li>- دیتاشیت سنسورها و عملگرهای مختلف جهت استفاده از آنها در پروژه های آردوینو</li> </ul>	<p>برنامه نویسی و شبیه سازی اتصال سنسورها و عملگرها به برد آردوینو</p>	۶
<p>مهارت:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- اتصال سنسورها و عملگرهای مختلف به آردوینو به صورت مجازی</li> <li>- برنامه نویسی سنسورها و عملگرها به صورت بلاک بیس در Tinkercad</li> <li>- شبیه سازی چند پروژه کامل آردوینو به صورت بلاک بیس در تینکر کد</li> </ul>		

### نگرش

- دقت در انجام کار
- همفکری و همکاری در پروژه های گروهی
- تفکر حل مسئله در پروژه های خلاقانه
- رعایت نظم و ترتیب
- مدیریت منابع و زمان

### ایمنی و بهداشت

- رعایت ضوابط و نکات ایمنی
- توجه به دیتاشیت و کاتالوگ قطعات الکترونیکی
- رعایت ارگونومی و اصول صحیح نشستن در هنگام کار با برد های الکترونیکی

### توجهات زیست محیطی

- مدیریت مصرف انرژی
- مدیریت پسماند ناشی از کار
- توجه به استفاده مجدد از برخی قطعات الکترونیک و سیم های مسی



تجهیزات		
مشخصات فنی	عنوان	ردیف
ویندوز ۷	کامپیوتر کامل	۱
ولت‌متر - آمپر متر - اهم متر	مولتی متر	۲
UNO	برد آردوینو	۳
9v - 1.5v	باتری	۴
در رنگ های مختلف	ال ای دی	۵
اهم های متفاوت	مقاومت	۶
در ظرفیت های مختلف	خازن	۷
قابل اتصال به آردوینو	جوی استیک	۸
اهم ها مختلف	ولوم ( پتانسیومتر)	۹
۲ نوع : ساده ۸ پایه و ۴ پایه با درایور داخلی	سون سگمنت	۱۰
آرمیچر - بازر - دیود و ...	قطعات مختلف الکترونیک	۱۱
سنسور دما - سنسور نور - سنسور حرکت و ...	سنسورهای مختلف الکترونیکی	۱۲

ابزار		
مشخصات فنی	عنوان	ردیف
مدل سایز کوچک	سیم چین	۱
مدل سایز کوچک	پیچ گوشتی دو سو	۲
مدل سایز کوچک	پیچ گوشتی چهار سو	۳
مدل سایز کوچک	دم باریک	۴

مواد مصرفی		
مشخصات فنی	عنوان	ردیف
در رنگ های مختلف	ماژیک وایت برد	۱
برگه A4	کاغذ سفید	۲