



<p>کد مدرک: IN-HSE-۰۰۹/۰۰۰</p>	<p>دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت</p>	<p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مرکز آموزش عالی قمی بنام شهید بهشتی بوئین زهرا  Buein Zahra Technical University</p>
--------------------------------	--	---

<p>کد مدرک: IN-HSE-009/000</p>	<p>دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت</p>	 <p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مرکز آموزش عالی بقیه العالی بوئین زهرا Buein Zahra Technical University</p>
--------------------------------	--	--

دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه انتقال حرارت

هدف: دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه انتقال حرارت

دامن عملکرد: کلیه پرسنل شاغل در آزمایشگاه و دانشجویان باید نکات را بدانند.

مسئولیت: کلیه پرسنل شاغل در آزمایشگاه و دانشجویان ملزم به رعایت نکات ایمنی می باشند.

تعاریف

دستگاه بررسی انتقال حرارت هدایتی: با استفاده از این دستگاه می توان آزمایشات زیر را انجام داد .


۱. بررسی هدایت حرارتی در طول یک میله با جنس ساده
۲. بررسی هدایت حرارتی در طول یک میله با جنس مرکب
۳. بررسی اثر تغییر سطح هدایت حرارتی در طول یک میله با جنس ساده
۴. بررسی اثر سطح تماس هدایت حرارتی در طول میله با جنس ساده
۵. محاسبه ضریب هدایت حرارتی در چوب پنبه
۶. محاسبه ضریب هدایت حرارتی در انتقال حرارت شعاعی

دستگاه انتقال حرارت تشعشی: با استفاده از این دستگاه می توان آزمایشات زیر را انجام داد

۱. بررسی قانون عکس مجذور فاصله در تشعشع حرارتی
۲. بررسی قانون استفان بولتزمن
۳. محاسبه ضریب پخش حرارتی
۴. بررسی اثر سطح

دستگاه انتقال حرارت جابجایی آزاد و اجباری: با استفاده از این دستگاه می توان آزمایشات زیر را انجام داد

۱. تعیین رابطه توان ورودی و دمای سطح در انتقال حرارت جابجایی آزاد
۲. تعیین رابطه توان ورودی و دمای سطح در انتقال حرارت جابجایی اجباری
۳. بررسی توزیع دما در طول یک سطح درمیزان انتقال حرارت از سطح
۴. مقایسه انتقال حرارت در جریان جابجایی آزاد در یک سطح افقی و قائم

<p>کد مدرک: IN-HSE-009/000</p>	<p>دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت</p>	 <p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مرکز آموزش عالی فن بوشهر Buein Zahra Technical University</p>
--------------------------------	--	--

دستگاه مبدل حرارتی پوسته ولوله: با استفاده از این دستگاه می توان آزمایشات زیر را انجام داد.

۱. آشنایی با مبدل های حرارتی پوسته ولوله و بررسی عملکرد یک مبدل پوسته ولوله و تعیین ضریب کلی انتقال حرارت آن
۲. بررسی تغییرات دبی برتبادل حرارتی مبدل پوسته ولوله
۳. بررسی چهار حالت ممکن جانمایی سیال در مبدل

دستگاه انتقال حرارت در جوشش: با استفاده از این دستگاه می توان آزمایشات زیر را انجام داد.


۱. مشاهده سه حالت مختلف جوش
۲. محاسبه شار حرارت سطح و ضریب انتقال حرارت
۳. سطح در فشار ثابت
۴. مشاهده میعان فیلمی و محاسبه ضریب حرارت کلی خنک کننده
۵. تاثیر فشار بر شار حرارتی بحرانی دلیل غلیان ناگهانی در دیگهای بخار
۶. رابطه ی فشار بخار اشباع و دما . ۵ دستگاه مبدل حرارتی پوسته ولوله با استفاده از این دستگاه می توان آزمایشات زیر را انجام داد .
۷. آشنایی با مبدل های حرارتی پوسته ولوله و بررسی عملکرد یک مبدل پوسته ولوله و تعیین ضریب کلی انتقال حرارت آن
۸. بررسی تغییرات دبی برتبادل حرارتی مبدل پوسته ولوله
۹. بررسی چهار حالت ممکن جانمایی سیال در مبدل

ساختمان و انبار آزمایشگاه

ماده ۱: اتاقها و محل کار آزمایشگاهی، باید حداقل ۳ متر از کف تا سقف ارتفاع داشته و مساحت کف اتاق برای ۱۵ نفر از ۶۰ متر مربع کمتر نباشد.

ماده ۲: در فضای آزمایشگاه نصب تجهیزات و یا قرار دادن اشیاء نباید مزاحمتی برای عبور و مرور یا کار افراد ایجاد نماید و در اطراف هر دستگاه باید فضای کافی برای انجام آزمایش، نظافت و در صورت لزوم اصلاحات و تعمیرات منظور شود.

ماده ۳: کف اتاقها و قسمتهایی که محل عبور یا حمل و نقل مواد است باید صاف و هموار بوده و عاری از حفره و سوراخ، برآمدگی ناشی از پوشش بی تناسب مجاری، پیچ و مهره و لوله، دریچه یا برجستگی و هر گونه مانعی که ممکن است موجب گیر کردن و یا لغزیدن اشخاص شود باشد.

<p>کد مدرک: IN-HSE-009/000</p>	<p>دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت</p>	 <p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مرکز آموزش عالی بقیه بنی هاشمی بوئین زهرا Buein Zahra Technical University</p>
--------------------------------	--	--

ماده ۴: کف، دیوار و سقف آزمایشگاه و انبار باید قابل شستشو بوده و در موارد ریخته شدن مایعات باید کف دارای شیب کافی باشد تا مواد به طرف مجاری فاضلاب هدایت گردد.

ماده ۵: مسیر لوله کشی فاضلاب ترجیحا لوله پلیکا (نمره ۶ با شیب ملایم حدود ۰,۵) و در فواصل سه متری دارای سه راهی برای خروج فاضلاب دستگاه ها باشد.

ماده ۶: جنس لوله های فاضلاب آزمایشگاهی باید از نوع مقاوم در برابر اسیدها و بازها باشد.

ماده ۷: دیوار اتاقهای آزمایشگاه باید حداقل از کف تا ارتفاع ۶۰ سانتیمتر قابل شستشو بوده و از نفوذ آب و رطوبت جلوگیری کند .

ماده ۸: در احداث ساختمان آزمایشگاه شرایط جوی و اقلیمی مدنظر قرار گیرد و از مصالح نسوز و ضد حریق استفاده شود .

ماده ۹: برای هر اتاق دو در خروجی تعبیه شود و درها به طرف بیرون اتاق باز شده و به طور اتوماتیک بسته گردد، بدون منفذ باشد و در هنگام کار کارکنان قفل نگردد .

ماده ۱۰: تهویه محل کار در هر حالت باید طوری باشد که کارکنان آزمایشگاه همیشه هوای سالم تنفس نمایند و همواره آلاینده های شیمیایی به طور مؤثر به خارج از محیط هدایت شوند .

ماده ۱۱: دستگاههای شستشوی خودکار اضطراری برای چشم، دست و بدن باید در دسترس کارکنان قرار گیرد .

ماده ۱۲: در کلیه آزمایشگاهها باید رختکن و سرویس بهداشتی در محل مناسب وجود داشته باشد .

ماده ۱۳: در محیط آزمایشگاه از آوردن و مصرف مواد غذایی خودداری نمایید و از وسائل آزمایشگاهی به عنوان ظروف خوردنی ها و نوشیدنی ها استفاده ننمایید .

ماده ۱۴: شبکه های تأسیساتی آزمایشگاه شامل آب، گاز، فاضلاب و برق به شکلی طراحی شده باشند که دارای بالاترین ضریب ایمنی باشند ضمناً نقشه های تأسیساتی مربوطه در محل مناسبی نگهداری شود

ماده ۱۵: درهای آزمایشگاه و انبار باید دارای قفل و کلید مجزا بوده و فقط افراد صلاحیت دار مجاز به ورود باشند.

ماده ۱۶: آزمایشگاه و انبار باید لوازم اعلام و اطفاء حریق سیار و ثابت متناسب با نوع کار نصب گردد .

ماده ۱۷: لوازم آشنشانی و کمکهای اولیه در محلهای مناسب، مشخص و در دسترس افراد نصب گردد .

کد مدرک: IN-HSE-009/000

دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت



ماده ۱۸: آزمایشگاه باید دارای وسایل و تجهیزات کافی جهت پیشگیری و مبارزه با آتش سوزی بوده و در تمام ساعات شبانه روز اشخاصی که از آموزش لازم برخوردار بوده و به طریقه صحیح کاربرد وسایل و تجهیزات مربوطه آشنا می باشند در آزمایشگاه حضور یابند. ضمناً کارکنان آزمایشگاه نیز باید آموزشهای لازم اطفاء حریق را دیده باشند .

ماده ۱۹: در واحدهایی که مرکز آتشنشانی و اورژانس وجود دارد آزمایشگاه و انبار باید وسیله ارتباطی مانند یک تلفن اضطراری مستقیم با مرکز مزبور را در اختیار داشته باشد .

ماده ۲۰: نصب یک نقشه یا طرح در آزمایشگاه که بطوری آشکارکننده موارد زیر باشد:

محل تجهیزات و لوازم ایمنی و آتشنشانی و جعبه کمکهای اولیه، تلفن محل ورود و خروجی های اضطراری ابعاد اتاقها نقشه فیزیکی اتاقها، راهروها و مسیرهای ورودی و خروجی اضطراری و ...

ماده ۲۱: سیم کشی برق حتی الامکان ساده و کلیه سیمهای برق به طور مناسب عایق و در کانال قرار گیرد و سیم کشی محل نگهداری مواد شیمیایی و خطرناک ، محل تهویه، سیستمهای گرمایشی و سرمایشی در مکانی باشد که امکان تعقیب مسیر آنها آسان و دارای نقشه باشد .

ماده ۲۲: پریزهای دسترسی به برق تک فاز ۲۵ آمپر در فواصل ۳ متری با کابل دارای سطح مقطع حداقل ۲/۵ میلیمتر


ماده ۲۳: امکان دسترسی به برق سه فاز ۵۰ آمپر در فواصل ۶ متری با کابل دارای سطح مقطع ۴ میايمتر مربع جهت تقسیم بار دستگاه ها و در نظر گرفتن فیوز ۲۵ آمپر برای پریزهای تک فاز

ماده ۲۴: تجهیزات محافظت از تابش اشعه خورشید باید در قسمت خارجی پنجره ها نصب گردد.

ماده ۲۵: اگر آزمایشگاه دارای پنجره هایی است که باز میشوند یا دارای سایر منافذ میباشد باید برای جلوگیری از نفوذ آب، گرد و غبار و سایر عوامل جوی مجهز به حفاظی مناسب بوده و لبه پنجره ها نیز دارای شیب مناسب باشد .

ماده ۲۶: از آنجا که حادثه همیشه امکان وقوع دارد حتما در محیط آزمایشگاه باید جعبه کمک های اولیه حاوی تمام وسایل و مواد مورد نیاز وجود داشته باشد و در دسترس سرپرست و کاربران قرار گیرد و همچنین سرپرست آزمایشگاه باید بداند که در وضعیت های گوناگون چگونه از آن استفاده نماید.

ماده ۲۷: باید به منظور نشان دادن محل جعبه کمک های اولیه و نکات لازم در مورد استفاده از آن، تابلویی واضح و در محل مناسب نصب شود .

<p>کد مدرک: IN-HSE-009/000</p>	<p>دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت</p>	 <p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مرکز آموزش عالی بقیه بنی هاشمی بوئین زهرا Buein Zahra Technical University</p>
--------------------------------	--	--

ماده ۲۸: لازم است به صورت ماهانه وسایل و مواد درون جعبه کمک های اولیه کنترل شده و در صورت نقص و یا خرابی سریعاً در جهت تامین آن مواد اقدام شود .

خطرات فیزیکی

ماده ۲۹: نیروی برق به عنوان یکی از متداول ترین دلایل وقوع حادثه شناخته شده است. قبل از انجام آزمایش، کاربران و دانشجویان را نسبت به خطرات آن آگاه سازید.

ماده ۳۰: قبل از هر تلاشی برای تنظیم و یا تعمیر دستگاه مطمئن شوید که اتصال به نیروی الکتریسته کاملاً قطع شده است.

ماده ۳۱: آب و الکتریسیته دو عنصر ناسازگار می باشند که در صورت برخورد با یکدیگر موجب حوادث بسیار خطرناکی می شوند. هرگز وسائل الکتریکی دستی و قابل حمل را در نزدیکی دستگاه های دارای آب به کار نبرید مگر اینکه از مانع یا دیواره مناسبی که ارتباط بین آنها را به صورت مطمئن قطع کند استفاده نمایید

ماده ۳۲: هنگام کار با تجهیزات گرمزا و اجسام داغ باید همواره از ابزار و پوشش مناسب و مقاوم در برابر گرما استفاده گردد.

ماده ۳۳: به منظور کار در محیط آزمایشگاه انتقال حرارت که به دلیل استفاده از پمپ سر و صدای بالاتر از حد مجاز دارد باید از گوشی های مناسب حفاظتی استفاده گردد .

ماده ۳۴: کلیه ادوات و ابزار انتقال برق نظیر کابلها و اتصالات مربوطه باید سالم و پوشش عایق داشته باشد .

ماده ۳۵: حتی الامکان سعی شود از سیمهای رابط برای انتقال برق استفاده نگردد .

ماده ۳۶: تجهیزات معیوب با علائم هشدار دهنده مشخص گردیده و توسط افراد آگاه و متخصص رفع نقص شود.

ماده ۳۷: در محیطهای مرطوب به جز وسایل الکتریکی ضد آب استفاده از دیگر وسایل الکتریکی ممنوع میباشد .

ماده ۳۸: کلیه تابلوهای برق باید در محل مناسب استقرار یافته و مجهز به کفیوش عایق در پیرامون آن باشد و در مواقع اضطراری فقط توسط افراد ذیصلاح کنترل گردد.

ماده ۳۹: در آتش سوزی های ناشی از برق فقط از دی اکسید کربن خاموش کننده های شیمیایی خشک استفاده گردد .

ماده ۴۰: بهتر است در این آزمایشگاه از کفش ایمنی استفاده نمایید .

ماده ۴۱: هنگام کار با قطعات تیز مراقب باشید. از اعمال فشار بیش از اندازه به قطعات شیشه ای و شکننده خودداری نمایید.

کد مدرک: IN-HSE-009/000

دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت



ماده ۴۲: در بسیاری از موارد سطوح داغ را نمی توان به طور کامل پوشانده و دور از دسترس قرار داد و حتی در مواقعی که سطح کاملاً داغ هم به نظر نرسد، این امر باعث ایجاد سوختگی های شدیدی می شود. از تماس با قطعاتی از دستگاه، که احتمال می دهید داغ باشند تا حد ممکن خودداری نمایید .

ماده ۴۳: هنگام انجام عملیات و یا آزمایش هایی که احتمال صدمه به چشم وجود دارد حتماً از عینک های محافظ چشم استفاده نمایید.

ماده ۴۴: ابزار ها و وسایل حفاظتی برای چشم ها باید همیشه در دسترس باشند.

ماده ۴۵: هنگام انجام آزمایش با دستگاه هایی که دارای صدای بلند و مداوم هستند باید از گوشی های محافظ برای جلوگیری از صدمات احتمالی به حس شنوایی استفاده نمود .

ماده ۴۶: تانک های ذخیره مواد و مایعات دستگاه ها نباید لبریز باشند و پر از مایع گردند .

ماده ۴۷: هنگام کار در آزمایشگاه باید از لباس مناسب استفاده نمود. هنگام کار با دستگاه های دارای قطعات چرخشی و گردان استفاده از لباس ها و پوشش های بلند و افتاده مانند روسری، چادر، شال و ... می تواند منجر به حوادث بسیار خطرناکی شود. بهتر است هنگام کار در آزمایشگاه مواردی چون انگشتر، ساعت و گوشی تلفن همراه خود را قبلاً در محل مناسبی قرار دهیم و هنگام انجام آزمایش آنها را به همراه نداشته باشیم.


ماده ۴۸: لباس کار و ابزار های پوششی حفاظتی باید به تعداد کافی برای سرپرستان و دانشجویان در دسترس باشد .

ماده ۴۹: علائم و هشدار هایی بر روی دستگاه ها به منظور آگاهی کاربران نصب شده است . خواهشمند است به منظور ایجاد پایدار محیطی ایمن، از جدا کردن، ناخوانا شدن و خدشه دار شدن آنها جلوگیری نمایید.

ماده ۵۰: ابزار های ایمن ساز دستگاه مانند شیرهای ایمنی به منظور جلوگیری از ایجاد صدمه به کاربران و دستگاه در موارد لازم بر روی دستگاه ها نصب شده است. دستکاری و استفاده بی مورد از آنها ممکن است منجر به حوادث ناگواری گردد .

ماده ۵۱: از آنجا که نمی توان برای هیچ شرایطی اعمال برقراری ایمنی کامل و قطعی نمود خواهشمند است کاربران هنگام استفاده از ابزار ها و دستگاه های آزمایشگاهی کمال دقت و توجه را داشته باشند .

ماده ۵۲: سطح زمین و سطوح مختلف در صورتی که مرطوب بودن باید بلافاصله پاک و خشک گردند . این کار هم لغزندگی سطوح را از بین می برد و هم امکان آتش سوزی را کاهش می دهد.

<p>کد مدرک: IN-HSE-009/000</p>	<p>دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت</p>	 <p>دانشگاه علمی، تحقیقات و فناوری مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بویین زهرا Buein Zahra Technical University</p>
--------------------------------	--	--

در ادامه لیستی از خطرات و آسیب هایی که امکان وقوع آن در آزمایشگاه می باشد را به صورت کلی عنوان کرده ایم .

- آسیب دیدن در اثر شوک الکتریکی
- آسیب دیدن در اثر جابجا کردن اجزای سنگین یا بزرگ
- آسیب دیدن در اثر تماس با قطعات چرخشی
- سوختگی در اثر تماس با قطعات دارای دمای بال
- سوختگی در اثر مایعات در حال جوش و یا بخارات دما بال
- آسیب دیدن در اثر حرکت سریع قطعات (مانند شلنگ های انتقال دهنده هوای تحت فشار)
- آسیب به قدرت بینایی
- آسیب به قدرت شنوایی
- آسیب به لباس و پوشاک

ایمنی تجهیزات


۱. قبل از راه اندازی هر گونه دستگاهی از نحوه خاموش کردن آن در مواقع اضطراری آگاهی یابید.
۲. دستگاه هایی که سر و صدای زیاد ایجاد میکنند همواره باید توسط عایق صوتی مناسب مهار گردند.
۳. تنظیم، نگهداری و سرویس مستمر دستگاه ها)به عنوان مثال چک کردن مخزن دستگاه ها به منظور پر بودن با آب مقطر) به منظور جلوگیری از تشدید سر و صدا در محیط الزامی است.
۴. مطمئن شوید که همه دستگاه های آزمایشگاهی دارای ارت بوده و به درستی با زمین در ارتباط باشند و همچنین منبع تغذیه برق دارای ولتاژ مناسب دستگاه باشد. عدم رعایت این نکات ممکن است باعث ایجاد شوک الکتریکی برای کاربر و یا وقوع حادثه گردد.
۵. در صورتی که دستگاه به صورت مرتب و منظم مورد بازرسی، تعمیر و نگهداری قرار گیرد و همچنین کاربران (سرپرستان و دانشجویان) از حوادث احتمالی آگاهی کافی داشته باشند با این کار می توان به میزان زیادی احتمال وقوع حوادث کاهش داد.
۶. قبل از هرگونه تلاشی برای نصب، راه اندازی و عملیات دستگاه، تمام الزامات ارائه شده توسط سازنده باید فراهم گردد. عدم توجه به الزامات، تنظیمات و اخطارها و استفاده ناصحیح از دستگاه خطرناک است.
۷. فراتر از حداکثر معین شده برای شرایط عملیاتی (مانند دما، فشار، سرعت و ...) به هیچ عنوان آزمایشی انجام نگیرد.

کد مدرک: IN-HSE-009/00

دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت



۸. برای نصب و جابجایی تجهیزات سنگین تا جایی که ممکن است از ابزار های بالابر و انتقال دهنده استفاده نمایید. در صورتی که لازم است بدون استفاده از ابزار به حمل تجهیزات اقدام نمائید، به هیچ عنوان آن جسم را بر پشت حمل نکنید و به شیوه ای عمل نکنید که به سرانگشتان شما فشار زیاد وارد شود و در صورت نیاز از دیگران کمک بگیرید.
۹. برای جلوگیری از آسیب دیدن تجهیزات هنگام جابجایی و باز نمودن بسته بندی دستگاه، مراقب باشید ابزار های مورد استفاده قطعات دستگاه تماس نداشته باشد
۱۰. در صورتیکه برای انتقال دستگاه ها از طناب، زنجیر، تسمه و وسائل مشابه استفاده می نمایید اطمینان حاصل کنید که فشار ایجاد شده از این ابزار ها به پایلوت و چهارچوب فلزی وارد شود و این ادوات با لوله کشی ها، تجهیزات شیشه ای، ابزار اندازه گیری و
۱۱. در صورتی که از جرثقیل چنگالی برای انتقال دستگاهی استفاده می کنید مطمئن شوید که چنگال ها با لوله کشی ها، تجهیزات شیشه ای، ابزار های اندازه گیری و ... درگیر نباشند. در صورت عدم توجه ممکن است خسارات وارده در طول جابجایی، اثرات خود را در حین آزمایش ها بر روی نتایج و یا حتی به شکل حوادث نامطلوب برای کاربران نشان دهد.
۱۲. در صورتی که نصب دستگاهی احتیاج به شرایط ویژه ای داشته باشد، الزامات الزم را قبلاً فراهم نمایید تا هنگام نصب لازم نباشد به صورت سطحی و احتمالاً "ناکافی" این شرایط ایجاد شود
۱۳. دستگاه ها و تجهیزات سنگین را در سطوح پایین قرار دهید .
۱۴. هنگام تصمیم گیری برای انتخاب مکان مناسب برای نصب دستگاه اولین و مهمترین نکته ای که باید مورد نظر باشد ایمنی و سلامت کاربران است
۱۵. فاصله مناسب بین دستگاه ها و بین دستگاه ها و دیوار رعایت شود .
۱۶. قبل از اینکه دانشجویان و کاربران اصلی اجازه انجام آزمایش داشته باشند باید بوسیله کارشناسان مجرب و آشنا به عملیات دستگاه، دستگاه کنترل و راه اندازی گردد.
۱۷. قبل از شروع عملیات، دانشجویان و کاربران را نسبت به تمام خطراتی که ممکن است در هنگام کار با دستگاه رخ دهد آگاه نمایید .
۱۸. در تمام طول زمانی که دانشجویان در آزمایشگاه می باشند باید سرپرست آموزش دیده و مسئول در محل حضور فعال داشته باشد
۱۹. هیچ کاربری نباید عملیات دستگاه را به تنهایی آغاز کند. دستگاه در حال عملیات را بدون مراقب رها نکنید.
۲۰. قبل از اینکه کاربران و دانشجویان نسبت به دستگاه و عملیات آن توجیه شوند نباید به آنها اجازه شروع آزمایش ها داده شود .

<p>کد مدرک: IN-HSE-009/000</p>	<p>دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های انتقال حرارت</p>	 <p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مرکز آموزش عالی بوشهر Buein Zahra Technical University</p>
--------------------------------	--	---

۲۱. دستگاه ها و تجهیزاتی که مورد بازبینی و نگهداری صحیح قرار نمی گیرند اغلب عامل ایجاد حادثه می گردند. برای بازرسی، کنترل و نگهداری از دستگاه ها برنامه منظمی تدوین کرده و شخصی را مسئول آن باشد.
۲۲. اجازه انجام آزمایش توسط دستگاه هایی که از حالت استاندارد خارج شده اند و دارای خطا می باشند را ندهید.
۲۳. پس از تحویل دستگاه های تعمیر شده قبل از انجام آزمایش توسط کاربران آنها را از لحاظ نکات ایمنی و پتانسیل های وقوع حادثه کنترل نمایید.
۲۴. همیشه در پایان عملیات آزمایش و در مواقعی که از دستگاه استفاده نمی شود، اتصال به منبع تغذیه الکتریسیته را به طور کامل قطع کنید.

ارگونومی

۱. فضای کار به لحاظ ارگونومی به نحوی طراحی شده باشد که باعث خستگی مفرط افراد در حین کار نگردد.
۲. برای جلوگیری از عوارض ارگونومیک باید مواد، امکانات، ابزارآلات و تجهیزات به نحو مناسب در دسترس باشند.
۳. ابزارآلات معیوب و غیر استاندارد نباید مورد استفاده قرار گیرند.
۴. صفحات نمایشگر باید هم سطح چشم بوده و از نظر درخشندگی قابل تنظیم باشند .
۵. از صندلیهایی که مطابق اصول ارگونومیک طراحی شده استفاده شود.