

# دستوالعمل ایمنی در آزمایشگاه های مکانیک خاک

## دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه حکیم سبزواری

### فصل اول: تعاریف

#### اتوکلاو

دستگاهی است که برای استریل نمودن تجهیزات آزمایشگاهی، وسایل پزشکی و ابزارهای استفاده شده برای کشت میکروبی کاربرد دارد. اتوکلاوها در درجه حرارت بالای ۱۰۰ درجه سانتیگراد و در محفظه‌های بسته به تولید بخار از آب میپردازند.

#### لوله‌های مکنده

لوله‌های مخصوص که جهت تخلیه در خلاء با فشار بالا کاربرد دارد.

#### دستگاه برش مستقیم خاک:

دستگاه برش مستقیم وسیله ای است جهت آزمایش نیروی برشی خاک . این دستگاه ضمن ایجاد فشار قائم که بروی خاک می آورد از طریق فشار جانبی دو سطح همسان را در راستای افقی به حرکت می آورد

#### سری لاک کامل:

جنس توری و فریم الک های آزمایشگاهی از استیل ضد زنگ استنلس استیل ساخته شده است. توری الک های از اندازه ۲۵ میکرون تا ۱۰۱ میلی متر ساخته شده است که هر الک دارای آزمایشگاهی با توجه به استاندارد گواهی کالیبراسیون منحصر به فرد جهت ارائه به اداره استاندارد می باشد.

#### دستگاه شیکر الک مکانیکی:

حرکت غربالی این دستگاه توسط یک موتور الکتریکی که توسط تسمه به یک لنگ متصل شده است ایجاد می گردد . مقدار اندازه خارج از مرکز بودن لنگ ، حرکت صفحه شیکر را تعیین میکند

و دیگر دستگاه های موجود در آزمایشگاه خاک:

دستگاه برش مستقیم خاک با باکس ۱۰۱۰ آنالوگ  
دستگاه برش مستقیم خاک با باکس ۱۰۱۰ دیجیتال  
دستگاه برش مستقیم خاک با باکس ۳۰۳۰ آنالوگ  
دستگاه برش مستقیم خاک با باکس ۳۰۳۰ دیجیتال  
دستگاه تحکیم

دستگاه حد روانی خاک نمونه مخروط  
دستگاه کاساگراند

وسایل تعیین حد انقباض

میکسر هیدرومتری

لوازم هیدرومتری خاک

مزور مخصوص هیدرومتری

لوازم کامل ارزش ماسه ای

شیکر برقی ارزش ماسه ای

قالب ها و چکش تراکم

دانسیته به روش مخروط ماسه لوازم کامل سند باتل

میزه و پیره جهت دانسیته نسبی

SPT چکش

دیتالاگر

نمونه گیرهای دست خورده

وسایل نمونه گیرهای دست نخورده

اوگرهای دستی

دستگاه تراش خاک

چگالی سنج خاک

دستگاه نفوذ پذیری خاک با بارمتغیر

دستگاه تک محوری دستی

وسایل کامل بارگذاری صفحه ای

ماسه دانسیته استاندارد  
دستگاه کامل پین هول  
پنترومتر خاک مخروطی  
پنترومتر جیبی  
محلول استوک

## فصل دوم : ساختمان و انبار آزمایشگاه

ماده ۱ : اتاقها و محل کار آزمایشگاهی، باید حداقل ۳ متر از کف تا سقف ارتفاعداشته و فضای مفید باید برای هر نفر از ۱۲ متر مکعب کمتر نباشد.

تبصره- در آزمایشگاههایی که ارتفاع هر طبقه از ۴ متر بیشتر باشد برای محاسبهحجم لازم فقط تا ارتفاع ۴ متر منظور میگردد

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

ماده ۳ : کف اتاقها و قسمتهایی که محل عبور یا حمل و نقل مواد است بایدصاف و هموار بوده و عاری از حفره و سوراخ، برآمدگی ناشی از پوشش بیتناسب 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

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

ماده ۵ : جنس لولههای فاضلاب آزمایشگاهی باید از نوع مقاوم در برابر اسیدها و بازها باشد

ماده ۶ : دیوار اتاقهای آزمایشگاه باید حداقل از کف تا ارتفاع ۱۶۰ شستشو بوده و از نفوذ آب و رطوبت جلوگیری کند

ماده ۷ : در احداث ساختمان آزمایشگاه شرایط جوی و اقلیمی مدنظر قرار گیرد واز مصالح نسوز و ضد حریق استفاده شود.

ماده ۸ : تهویه محل کار در هر حالت باید طوری باشد که کارکنان آزمایشگاه همیشه هوای سالم تنفس نمایند و همواره آلاینده‌های شیمیایی به طور مؤثر به‌خارج از محیط هدایت شوند

ماده ۹ : شرایط جوی و نور در هر انبار و آزمایشگاه باید متناسب با نوع فعالیت و مجهز به روشنایی اضطراری باشد

ماده ۱۰ : در هر آزمایشگاه و انبار باید لوازم اعلام و اطفاء حریق سیار و ثابت و متناسب با نوع کار نصب گردد  
ماده ۱۱ : لوازم آتشنشانی و کمک‌های اولیه در محل‌های مناسب، مشخص و در دسترس کارکنان نصب گردد.

ماده ۱۲ : ساختمان آزمایشگاه باید به صورتی مناسب از فضای اداری تفکیک شده باشد.

ماده ۱۳ : اگر آزمایشگاه دارای پنجره‌هایی است که باز میشوند یا دارای سایر منافذ می‌باشد باید برای جلوگیری از نفوذ آب، گردوغبار و سایر عوامل جوی مجهز به حفاظی مناسب بوده و لبه پنجره‌ها نیز دارای شیب مناسب باشد

ماده ۱۴ : کف، دیوار و سقف آزمایشگاه باید قابل شستشو بوده و الزاماً بدون زاویه در مقابل مواد شیمیایی و ضد عفونی‌کننده‌ها مقاوم باشد

ماده ۱۵ : درها باید دارای سطوحی صاف، غیر جاذب، قابل شستشو و مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشند

ماده ۱۶ : میزهای کار آزمایشگاهی باید از وسعت مناسب برخوردار بوده و مجهز به شیر خلاء، شیر گاز، شیر هوا، شیر آب (سرد و گرم)، فاضلاب و پریز برق ایمن باشند

ماده ۱۷ : سطوح میز کار آزمایشگاهی باید قابل شستشو، یکپارچه و مقاوم به مواد شیمیایی و حرارت باشند

ماده ۱۸ : آزمایشگاه و انبار باید مجهز به تجهیزات تهویه عمومی و در صورت لزوم تهویه موضعی ضد جرقه باشد.

ماده ۱۹ : شستشوی روپوش‌های آزمایشگاهی باید در محل کار انجام گیرد

ماده ۲۰ : انبار و آزمایشگاه باید ضمن دسترسی آسان، مجزا باشند تا از انتقال‌خطرات احتمالی به یکدیگر جلوگیری بعمل آید

ماده ۲۱ : قفسه‌بندی و نحوه چیدمان باید به گونه‌ای باشد که فضای مناسب جهت دسترسی آسان و حمل و نقل ایمن فراهم گردد.

ماده ۲۲ : سیستم الکتریکی میبایست ضد جرقه در نظر گرفته شود و حتماً مجهز به سیستم اتصال به زمین باشد.

## فصل سوم: خطرات فیزیکی

ماده ۲۳ : هنگام کار با تجهیزات گرمای و اجسام داغ باید همواره از ابزار و پوشش مناسب و مقاوم در برابر گرما استفاده گردد

ماده ۲۴ : تنظیم، نگهداری و سرویس مستمر دستگاهها به منظور جلوگیری از تشدیدسر و صدا در محیط الزامی است

ماده ۲۵ : کلیه تجهیزات برقی سیار و ثابت باید به نحو مناسب به سیستم اتصال به زمین مجهز گردند

ماده ۲۶ : کلیه ادوات و ابزار انتقال برق نظیر کابلها و اتصالات مربوطه باید سالم و پوشش عایق داشته باشد

ماده ۲۷ : حتماً امکان سعی شود از سیمهای رابط برای انتقال برق استفاده نگردد

ماده ۲۸ : تجهیزات معیوب با علائم هشدار دهنده مشخص گردیده و توسط افراد آگاه و متخصص رفع نقص شود

ماده ۲۹ : در محیطهای مرطوب به جز وسایل الکتریکی ضد آب استفاده از دیگر وسایل الکتریکی ممنوع میباشد

ماده ۳۰ : سیلندرهای گاز اعم از پر یا خالی باید در محل مناسب و به حالت عمودی با استفاده از تسمه، زنجیر یا بست به طور ایمن مهار گردند

ماده ۳۱ : به هنگام جابجایی سیلندرهای گاز باید رگلاتور از شیر جدا شده و توسط درپوش محافظت گردند

ماده ۳۲ : برای حمل سیلندرهای گاز باید از چرخ دستیهای مناسب استفاده گردد

ماده ۳۳ : رنگ بدنه سیلندر گاز بایستی براساس استاندارد و متناسب با نوع گاز داخلی آن بوده و برچسب شناسایی نوع گاز روی آن نصب گردد

## فصل چهارم: ایمنی تجهیزات

ماده ۳۴ : قبل از استفاده از تجهیزات و دستگاههای آزمایشگاهی بایستی افراد درخصوص بهره برداری ایمن و بهینه، آموزشهای لازم را از طریق مراجع ذیصلاح کسب نمایند

ماده ۳۵ : نگهداری و سرویس دوره‌ای برای کلیه تجهیزات باید انجام گیرد

ماده ۳۶ : قبل از سرویس و تعمیر، باید آلودگیزدایی دقیق از کلیه دستگاهها بعمل آید

ماده ۳۷ : کلیه دستگاهها باید به صورت دوره‌های توسط افراد ذیصلاح کالیبره گردند

ماده ۳۸ : کلیه تجهیزات گرمای آزمایشگاهی باید مجهز به ترموستات، فیوزهای پشتیبان، در موارد لزوم درهای قفل شونده و همچنین عایق حرارتی مناسب باشند

ماده ۳۹ : کلیه سیستمهای حرارتزایی که در روند کاری تولید گاز مینمایند باید جهت تخلیه گازهای ایجاد شده مجهز به سیستم تهویه مناسب بوده و یا داخل هود قرار بگیرند

ماده ۴۰ : وسایل گرمازا میبایست در فاصله مناسب از دکتورهای حرارتی قرارگیرند

ماده ۴۱ : محل استقرار دستگاه اتوکلاو حتیالمقدور توسط اتاقکی از سایر تجهیزات آزمایشگاه مجزا گردد

ماده ۴۲ : قفل، فشارسنج و دماسنج اتوکلاو باید روزانه کنترل شود و از قرار دادن مواد شیمیایی و آتشنا در آن خودداری گردد

ماده ۴۳ : کلیه دستگاههای گرمازا باید در مکان مقاوم به حرارت و دور از تجهیزات حساس به حرارت قرار گیرند

ماده ۴۴ : لوازم شیشه‌ای باید قبل از استفاده، از نظر وجود شکستگی و ترک مورد

بازرسی قرار گیرند

ماده ۴۵ : لوازم شیشه‌ای شکسته یا غیر قابل استفاده باید در محفظهای مجزا و مقاوم

جمع آوری شوند.

ماده ۴۶ : لوازم شیشه‌ای باید قبل از استفاده، از نظر وجود شکستگی و ترک مورد بازرسی قرار گیرند

ماده ۴۷ : لوازم شیشه‌ای شکسته یا غیر قابل استفاده باید در محفظهای مجزا و مقاوم

جمع آوری شوند