

۱۵ با BSA تخصصی راهکارهای صنعتی؛ کلین روم ساخت و طراحی کنترل شده محیط‌های و تهویه مهندسی در تجربه سال

باشد کنترل تحت آلودگی که می‌شود آغاز جایی از کیفیت: مقدمه

بلکه نیست؛ وابسته انسانی نیروی مهارت یا تولید تجهیزات اولیه، مواد به تنها محصول کیفیت امروزی، پیشرفته صنایع در به دستیابی در اساسی نقشی شوند، می انجام آن در کیفیت کنترل و بندی بسته آزمایش، تولید، فرایندهای که محیطی هوای جریان رطوبت، و دما نامناسب تغییرات میکروبی، های آلودگی معلق، ذرات وجود دارد. مطلوب استانداردهای را تولید های هزینه و دهد قرار تأثیر تحت را محصولات کیفیت توانمی فضاها میان نامناسب فشار اختلاف و غیر اصولی دهد افزایش

پزشکی، غذایی، دارویی، صنایع مهم نیازهای از یکی به تمیز اتاق یا روم کلین ساخت و طراحی شرایطی، چنین در است شده تبدیل تولیدی واحدهای از بسیاری و آزمایشگاهی الکترونیک،

مهندسی محیطی استاندارد، تمیز اتاق یک نیست مدرن تجهیزات و سفید دیوارهای با تمیز ظاهراً فضای یک تنها روم کلین و فشار اختلاف رطوبت، دما، فیلتراسیون، هوا، جریان الگوی معلق، ذرات غلظت مانند پارامترهایی آن در که است شده شوند می کنترل فرایند نیاز با متناسب تجهیزات، و افراد خروج و ورود نحوه

فیلتراسیون، مکانیکی، طراحی مطبوع، تهویه حوزه در تخصصی دانش به روم کلین پروژه یک موفق اجرای دلیل، همین به دارد نیاز پروژه یکپارچه مدیریت و آلودگی کنترل صنعتی، معماری

مسیر در شده، کنترل های محیط راهکارهای و هوا انتقال تهویه، های سیستم حوزه در تخصصی تجربه سال ۱۵ با BSA دهنده می قرار اولویت در را پایدار عملکرد و وری بهره ایمنی، کیفیت، که دارد برمی گام فضاهایی اجرای و طراحی

تأمین تا گرفته مهندسی طراحی و اولیه بررسی از است؛ پروژه هر واقعی نیاز با متناسب راهکارهایی ارائه BSA هدف فنی پشتیبانی و اندازی راه تخصصی، های سیستم اجرای تجهیزات،

صحیح شناخت دارید، نیاز صنعتی تمیز اتاق یک به خود تولیدی مجموعه یا درمانی مرکز آزمایشگاه، کارخانه، برای اگر است مطمئن ای نتیجه به رسیدن برای گام نخستین متخصص، مجری یک انتخاب و پروژه الزامات

دارد؟ کاربردی چه و چیست کلین روم .۱

در شاخص ترین مهم. شود می طراحی محیطی های آلودگی مدیریت و کردن محدود برای که است شده کنترل فضایی روم کلین دما، میکروبی، آلودگی کنترل فعالیت، نوع به بسته هر چند هواست؛ در موجود معلق ذرات غلظت تمیز، های اتاق بندی طبقه کنند می پیدا ای ویژه اهمیت نیز محیطی پارامترهای سایر و فشار رطوبت،

مقدار و کیفیت با را مورد نیاز هوای باید تهویه سیستم کنند عمل یکدیگر با هماهنگ باید اجزا تمام اصولی، روم کلین یک در انتقال از باید خروج و ورود مسیرهای شوند، انتخاب مورد نیاز پاکیزگی سطح به توجه با باید فیلترها کند، تأمین مناسب باشند شده انتخاب برداری بهره شرایط با متناسب باید نیز داخلی سطوح و کنند جلوگیری آلودگی

یا استریل داروی تولید فضای یک نیازهای با الکترونیکی قطعات تولید کارخانه در تمیز اتاق یک نیازهای مثال، برای از متفاوتی سطوح به مختلف های بخش است ممکن نیز واحد کارخانه یک در حتی. نیست یکسان میکروبیولوژی آزمایشگاه باشند داشته نیاز محیطی شرایط و پاکیزگی.

ارزیابی و اندازی راه ساخت، طراحی، و هوا پاکیزگی بندی طبقه برای مهمی چارچوب ISO 14644 سری استاندارد و تولید فرایند محصول، نوع فضا، واقعی کاربرد اساس بر باید پاکیزگی کلاس انتخاب. کندی فراهم تمیز های اتاق عملکرد شود انجام اعمال قابل الزامات.

دقیق شناخت از باید بلکه شود؛ آغاز تهویه تجهیزات خرید یا فیلتر یک انتخاب با صرفاً نباید رومکین طراحی دلیل، همین به شود شروع پروژه فنی مشخصات تعریف و فرایندی نیازهای.

صنعتی کلین روم یک اصلی اجزای

باشد زیر های بخش شامل خود اختصاصی نیازهای اساس بر توانندی رومکین پروژه یک:

- تازه هوای تأمین و مطبوع تهویه سیستم
- کاربرد با متناسب راندمان با هوا فیلترهای
- محیطی شرایط کنترل تجهیزات و تخصصی هواسازهای
- رطوبت و دما کنترل سیستم
- فشار اختلاف کنترل سامانه
- کنترل شده محیطهای مناسب کفهای و سقفها دیوارها،
- تمیز اتاق مخصوص پنجره های و درها
- خروج و ورود واسط فضاها و ایرلاک
- محیطی پارامترهای پایش و کنترل سیستم
- پروژه شرایط با متناسب تأسیسات و روشنایی تجهیزات
- عملکرد آزمون و پایش تجهیزات
- نگهداری و نظافت بهره برداری، دستورالعمل های

واقعی الزامات و مهندسی طراحی اساس بر باید تجهیزات ترکیب. نیستند ضروری هاپروژه تمام برای اجزا این همه البته شود تعیین مجموعه هر.

که دهمی قرار توجه مورد هاپروژه طراحی در را موضوع این هوا، انتقال و تهویه حوزه در خود تجربه بر تکیه با BSA برداری بهره های هزینه و ساختمان های محدودیت تولید، فرایند با مورد نیاز، شرایط تأمین بر علاوه باید شده انتخاب تجهیزات باشند سازگار نیز.

دارد؟ اهمیت کلین روم مهندسی طراحی چرا ۲.

طراحی به ناکافی توجه و فضا ظاهر و تجهیزات بر حد از بیش تمرکز تمیز، اتاق های پروژه در رایج اشتباهات از یکی است سیستم یکپارچه.

نامناسب محاسبات دلیل به اما کند، استفاده پیشرفته تجهیزات و مناسب های پنل باکیفیت، فیلترهای از پروژه یک است ممکن مورد عملکرد به مختلف، های بخش میان هماهنگی نبود یا فشار اشتباه انتخاب ها، دریچه نادرست جانمایی هوا، جریان نرسد انتظار.

طراحی نیازها آن اساس بر هازیر ساخت و تجهیزات سپس و شوندمی مشخص فرایند نیازهای ابتدا موفق، پروژه یک در شوندمی.

فرایند نیازهای بررسی

بندی بسته دارو، تولید، گرفت خواهد قرار استفاده مورد فعالیتی چه برای تمیز اتاق که شود مشخص باید مرحله نخستین در را خود خاص الزامات هر کدام الکترونیکی، قطعات تولید و حساس های آزمایش پزشکی، تجهیزات مونتاژ غذایی، مواد دارند.

نظافت نحوه و استفاده مورد مواد فرایند، از ناشی رطوبت حرارتی، بار ذرات، تولید میزان تجهیزات، نوع کارکنان، تعداد، شوند بررسی باید نیز.

هوا جریان و تهویه محاسبات

و سرمایش ظرفیت تازه، هوای برگشت، و رفت هوای مقدار. است رومکلین های بخش ترین مهم از یکی تهویه سیستم، شوند انتخاب طراحی با متناسب باید هوا توزیع الگوی و فیلترها فشار افت گرمایش،

شرایط بتواند باید مناسب طراحی. باشد بهتر عملکرد کننده تضمین توانند رفت هوای حجم افزایش صرفاً مرحله، این در کند فراهم پایدار عملکرد و منطقی انرژی مصرف با را مورد نیاز پاکیزگی.

فیلترها و تجهیزات انتخاب

شود انجام برداری بهره شرایط و فشار افت هوا، دبی مورد نیاز، راندمان هدف، ذرات اندازه اساس بر باید فیلتر انتخاب.

حال، باین باشند فیلتراسیون سامانه از مهمی بخش توانند UPLA فیلترهای خاص کاربردهای در و HEPA فیلترهای نحوه بندی، آب هوا، جریان طراحی زیرا نیست؛ استاندارد رومکلین یک به دستیابی معنای به تنهایی به فیلترها این از استفاده دارند اهمیت نیز سیستم عملکرد آزمون و نصب.

فشار اختلاف کنترل

شود تنظیم شده کنترل صورت به مجاور فضاهای به نسبت هاتاق فشار است لازم هاپروژه از بسیاری در.

مقابل، در. باشد مناسب مثبت فشار است ممکن است، بیرونی آلودگی برابر در محصول از محافظت هدف، که فضاهایی در باشد مهندسی راهکار از بخشی توانند منفی فشار است، اتاق از آلودگی خروج از جلوگیری هدف که فضاهایی در.

شود انجام فرایند الزامات و آلودگی انتقال مسیرهای خطر، تحلیل اساس بر باید منفی یا مثبت فشار انتخاب.

عملکرد ارزیابی و راه اندازی

است ممکن مورد نیاز های آزمون. شود بررسی طراحی معیارهای برابر در سامانه عملکرد است لازم ساخت، پایان از پس هوا جریان الگوی بررسی و فیلترها نشی آزمون رطوبت، و دما ارزیابی فشار، اختلاف بررسی ذرات، گیری اندازه شامل باشند.

شود تعیین قراردادی الزامات و مربوط استانداردهای کاربرد، با متناسب باید ها آزمون دامنه و نوع.

طراحی بلکه شود؛ نمی محدود ساخت مرحله به تنها پروژه کیفیت که است استوار اصل این بر BSA مهندسی رویکرد شده کنترل محیط یک به دستیابی مسیر از مهمی های بخش نیز نهایی عملکرد بررسی و مناسب تجهیزات انتخاب صحیح، هستند.

صنعتی کلین روم اجرای و طراحی زمینه در BSA خدمات ۳.

ارائه ظرفیت شده، کنترل های محیط مهندسی راهکارهای و هوا انتقال تهویه، حوزه در تخصصی تجربه سال ۱۵ با BSA دارد کارفرما نیاز و قرارداد دامنه با متناسب را تمیز اتاق های پروژه با مرتبط خدمات

واقعی نیازهای و تجهیزات محیطی، شرایط مکانیکی، های زیرساخت میان هماهنگی ایجاد رویکرد، این در اصلی تمرکز است برداری بهره

تخصصی مشاوره و مهندسی طراحی

دارد نیاز فنی مشخصات تعریف و نیازها بررسی به اجرا آغاز از پیش پروژه هر

و معماری های محدودیت محیطی، شرایط پاکیزگی، الزامات تجهیزات، افراد، تعداد ابعاد، فضا، کاربرد مرحله، این در شوندمی بررسی آینده توسعه ظرفیت

و هوا جریان مسیرهای فشار، کنترل نحوه فیلتراسیون، سطح تهویه، سیستم ساختار درباره توانمی اطلاعات این اساس بر کرد گیری تصمیم نصب الزامات

شود جلوگیری بعدی مراحل در پرهزینه تغییرات و نامتناسب تجهیزات انتخاب از تا کنندی کمک مناسب اولیه مشاوره

HVAC سیستم های اجرای و طراحی

هستند تمیز اتاق یک های بخش ترین مهم از HVAC یا مطبوع تهویه و تهویه گرمایش، های سیستم

در را فشار شرایط و هوا حجم رطوبت، دما، بتواند و باشد هماهنگ محیط مورد نیاز شرایط با باید هاسیستم این عملکرد کند حفظ شده طراحی محدوده

رفت مسیرهای طراحی و فن انتخاب فشار، افت بررسی ها، دریاچه جانمایی ها، کانال طراحی هواساز، انتخاب زمینه، این در دارند اهمیت هوا برگشت و

هاست پروژه از بخش این اجرای و بررسی برای مهم ای پشتهوانه هوا، انتقال و تهویه های سیستم زمینه در BSA تخصص

فیلتراسیون تجهیزات نصب و تأمین

است وابسته مورد نیاز پاکیزگی سطح و فعالیت نوع به مناسب فیلتر انتخاب روم، کلین های پروژه در

تأمین ضمن که شوند انتخاب ای گونه به باید نهایی فیلتر نصب تجهیزات و بالا راندمان با فیلتر های تصفیه، پیش فیلتر های باشد داشته وجود نیز نگهداری و تعویض بازرسی، امکان مطلوب، عملکرد

شود انجام پروژه الزامات با متناسب باید فیلتر ها آزمون و بندی آب نصب، نحوه

تمیز اتاق معماری زیرساخت‌های اجرای

دارند نقش روم‌کلین عملکرد در داخلی اتصالات و هاگف ها،سقف دیوارها،

بهداشتی الزامات و فرایند شرایط دوام، کننده،پاک مواد برابر در مقاومت نظافت، قابلیت به توجه با باید داخلی سطوح شوند انتخاب.

و بازدید های پنجره تمیز، اتاق مناسب در های بهداشتی، اتصالات تخصصی، های پنل از است ممکن مختلف های پروژه در شود استفاده مطلوب نظافت قابلیت با اجرایی جزئیات

نگهداری تسهیل و آلودگی تجمع نقاط کاهش در مهم عوامل از یکی فرایندی، تجهیزات و تهویه سیستم با اجزا این هماهنگی است.

محیطی شرایط پایش و کنترل

ثبت تجهیزات و هشدار های سامانه فشار، اختلاف رطوبت، دما، حسگر های نصب به نیاز است ممکن پروژه، نوع به بسته باشد داشته وجود اطلاعات

اصلاحی اقدامات و شود شناسایی ترسریع شده تعریف شرایط از انحراف تا کندی کمک مهم پارامتر های مستمر پایش گیرد صورت مناسب

شود انجام بر دار بهره نیاز های و مستند سازی الزامات پارامتر ها، اهمیت به توجه با باید پایش سامانه طراحی

پشتیبانی و آزمون راه اندازی،

شود انجام شده تعریف پذیرش معیار های و فنی مشخصات مبنای بر باید تمیز اتاق پروژه یک تحویل

محیطی، پارامتر های گیری اندازه تجهیزات، عملکرد بررسی شامل توانندی خدمات قرارداد، دامنه در بینی پیش صورت در باشد بر دار ان بهره آموزش و فنی مستندات ارائه ها، سیستم تنظیم

زمان طول در مطلوب شرایط حفظ برای سیستم عملکرد ای دوره بررسی و فیلتر ها تعویض و نگهداری برنامه همچنین، دارد اهمیت

فنی پشتیبانی و اجرا تجهیزات، تأمین تا طراحی و مشاوره از را خدمات دامنه کار فرما، نیاز اساس بر توانندی BSA کند تعریف

می شود آغاز محیط کنترل از تولید کیفیت دارویی؛ صنایع کلین روم .۴

از تولید، مراحل تمام در باید دارو کیفیت هستند شده کنترل های محیط از استفاده های حوزه ترین حساس از دارویی صنایع شود حفظ مربوط الزامات مطابق کیفیت، کنترل و بندی بسته ساخت، تا اولیه مواد سازی آماده

های ریسک توانند می مختلف های بخش میان مواد ناخواسته انتقال و محصولات اختلاط میکروبی، آلودگی ای، ذره آلودگی کنند ایجاد مهمی

مدیریت اصول و قانونی الزامات ساخت، فرایند محصول، نوع اساس بر باید دارویی تولید فضاهای طراحی رو، از این شود انجام ریسک

دارو تولید در کلین روم اهمیت

پاک مواد، انتقال کارکنان، ورود نحوه محیط، هوای کیفیت دارد ای ویژه اهمیت آلودگی کنترل استریل، داروهای تولید در باشند هماهنگ فرایند الزامات با باید تهویه سیستم عملکرد و سطوح شرایط تجهیزات، سازی

تجهیزات، جانمایی افراد، و مواد گردش ساختار نیست کافی بالا راندمان با فیلترهای از استفاده تنها هایی، پروژه چنین در بگیرند قرار توجه مورد باید نیز برداری بهره های روش و فضاها تفکیک

آزمایشگاه و بندی بسته تولید، سازی، آماده توزین، به مربوط فضاهای است ممکن دارویی مجموعه یک در مثال، برای باشند داشته متفاوتی نیازهای کیفیت، کنترل

GMP الزامات با متناسب طراحی

شده تعیین کیفی معیارهای مطابق دارویی محصولات کنترل و تولید از اطمینان برای چارچوبی GMP یا خوب تولید اصول کندمی فراهم

و نگهداری کیفیت، کنترل مستندسازی، کارکنان، فرایندها، بلکه نیستند؛ محدود فیزیکی محیط و تجهیزات به تنها اصول این بگیرندمی بر در نیز را ریسک مدیریت

شوند بررسی موردنظر فعالیت و محصول نوع با متناسب باید GMP الزامات دارویی، روم کلین طراحی در

داشته اساسی تفاوت استریل داروی تولید خط یک با است ممکن استریل غیر محصول تولید فضای یک الزامات مثال، برای باشد

های زیرساخت اجرای و بررسی در تواندمی شده، کنترل های محیط طراحی و تهویه حوزه در خود تجربه بر تکیه با BSA باشد داشته نقش دارویی های پروژه فنی

اجرای فیلتراسیون، انتخاب فشار، اختلاف کنترل، HVAC طراحی تواندمی قرارداد، دامنه با متناسب خدمات، این شود شامل را عملکردی های آزمون برای هاسامانه سازی آماده و تمیز اتاق های زیرساخت

دارد؟ اهمیت متخصص مجری انتخاب چرا

دقیق بررسی هزینه از بیشتر بسیار است ممکن نامناسب اجرای یا طراحی اشتباهات اصلاح هزینه دارویی، های پروژه در باشد اولیه

دهد ارائه مستند فنی طراحی کند، درک درستی به را پروژه الزامات بتواند که کند انتخاب را ای مجری باید کارفرما بنابراین، کند ایجاد هماهنگی فرایندی و معماری مکانیکی، های بخش میان و

توسعه و نگهداری فعلی، نیازهای به گویی پاسخ بر علاوه که است راهکاری سمت به حرکت، BSA با همکاری از هدف بگیرد نظر در نیز را مجموعه آینده

تولید فرایند در بهداشت و کیفیت حفظ غذایی؛ صنایع کلین روم ۵.

بگذارند تأثیر آلودگی احتمال و ماندگاری محصول، کیفیت بر توانمندی تولید محیط شرایط غذایی، صنایع در

و محیط کنترل تخصصی، فرایندهای برخی و هاکمک تولید غذایی، مواد بندی بسته حساس، محصولات تولید خطوط در باشد محصول ایمنی و بهداشت جامع راهکار از بخشی توانمندی هوا جریان مدیریت

محصول، ماهیت اساس بر باید طراحی. ندارند نیاز پاکیزگی سطح یک با روم کلین به غذایی های کارخانه همه حال، باین شود انجام مربوط بهداشتی الزامات و خطر ارزیابی تولید، فرایند

غذایی صنایع در کنترل شده محیط نقش

دهد کاهش را آن کیفیت توانمندی محصول به محیطی های آلودگی و ذرات ورود تولید، خطوط برخی در

بگذارند تأثیر تجهیزات عملکرد یا مواد کیفیت تولید، فرایند بر است ممکن رطوبت و دما نامناسب شرایط همچنین،

آب تجمع از جلوگیری رطوبت، مدیریت سطوح، نظافت و شو، شست قابلیت به هوا، کنترل بر علاوه باید مناسب طراحی یک کند توجه نیز تولید محیط با سازگار مصالح انتخاب و

دارند ای ویژه اهمیت آب تخلیه و اتصالات دیوار، کف، جزئیات شود، می انجام مکرر و شوی شست که فضاهایی در

غذایی کارخانه های در تهویه طراحی

شود طراحی تولید خط نوع با متناسب باید تهویه سیستم

گرم، بخار، تخلیه است ممکن دیگر های بخش در دارد؛ اهمیت محیطی شرایط کنترل و تمیز هوای تأمین ها، بخش برخی در باشد اولویت در فرایند از ناشی ذرات یا بو

طراحی در باید مختلف های بخش تفکیک و نهایی محصول و اولیه مواد حرکت مسیر تجهیزات، قرارگیری نحوه همچنین، شود لحاظ

دارد زیادی اهمیت برداری بهره هزینه و فنی عملکرد بهداشتی، الزامات میان تعادل ایجاد غذایی، های پروژه در

غذایی صنایع برای BSA خدمات

های زیرساخت اجرای و طراحی در توانمندی صنعتی، تهویه و هوا انتقال های سیستم در خود تخصص بر تکیه با BSA کند مشارکت غذایی صنایع شده کنترل های محیط برای مورد نیاز

تجهیزات انتخاب کشی، کانال اجرای HVAC، های سیستم طراحی شامل توانمندی پروژه، نیاز به توجه با خدمات، این باشد بندی بسته و تولید حساس های بخش برای مناسب شرایط ایجاد و رطوبت و دما کنترل فیلتراسیون،

و محیطی شرایط بهتر مدیریت به که راهکاری است؛ کارخانه واقعی نیاز با متناسب و شده مهندسی راهکاری ارائه هدف، کند کمک بهداشتی الزامات از پشتیبانی

بهداشتی الزامات با متناسب محیطی درمانی؛ فضاها و بیمارستانی کلین روم ۶.

شرایط و آلودگی کنترل تهویه، نظر از متفاوتی نیازهای هرکدام که اندیشه تشکیل فضاهایی از درمانی مراکز و های بیمارستان دارند محیطی.

است ممکن پشتیبان فضاها و برخی و ها از مایشگاه درمانی، خاص های بخش تجهیزات، سازی آماده فضاها و عمل، های اتاق باشند داشته نیاز محیطی شرایط کنترل و تهویه تخصصی طراحی به.

شود تعیین آن کاربری به توجه با باید فضا هر الزامات و شونندمی محسوب روم کلین بیمارستانی فضاها و تمام حال، باین.

عمل اتاق های در تخصصی تهویه

و افراد تعداد ها، دریچه جانمایی فیلتراسیون، حرارتی، شرایط هوا، جریان الگوی مانند عواملی عمل، اتاق تهویه طراحی در دارند اهمیت عفونت کنترل الزامات.

است هوای آلودگی با مرتبط های ریسک کاهش به کمک و درمانی فعالیت برای مناسب محیطی شرایط ایجاد هدف،

باشد هماهنگ درمانی مرکز الزامات و بیمارستانی تأسیسات حوزه در اعمال قابل استانداردهای و مقررات با باید طراحی

هوا جریان جهت و فشار اهمیت

باشد داشته نقش آلودگی انتقال مدیریت در تواندمی فضاها میان هوا حرکت جهت درمانی، مراکز در

نیاز بیمار از حفاظت فضای یک طراحی از متفاوت رویکردی به است ممکن عفونی ایزوله اتاق یک طراحی نمونه، برای باشد داشته.

شود انجام مربوط ضوابط و خطر ارزیابی فضا، کاربری اساس بر باید منفی یا مثبت فشار تعیین دلیل، همین به

گیرد صورت تخصصی صورت به باید گیری تصمیم و ندارد وجود بیمارستانی های بخش تمام برای واحد نسخه یک

بیمارستانی پروژه های در BSA نقش

درمانی های پروژه محیطی و مکانیکی های بخش اجرای و طراحی در تواندمی هوا انتقال و تهویه حوزه در BSA تجربه گیرد قرار استفاده مورد

اجرای تجهیزات، انتخاب هوا، جریان محاسبات تهویه، سیستم طراحی شامل تواندمی همکاری این کارفرما، نیاز به بسته باشد سیستم عملکرد بررسی و محیطی شرایط کنترل کشی، کانال

ضروری برداران بهره و عفونت کنترل مشاوران طراحان، تأسیسات، تیم میان هماهنگی بیمارستانی، حساس های پروژه در است.

و عملکردی الزامات با که است هایی زیرساخت ایجاد به کمک دنبال به پروژه، فنی نیازهای بر مبتنی رویکردی با BSA باشند سازگار درمانی مرکز بهداشتی

قابل اعتماد نتایج برای آلودگی کنترل آزمایشگاهی؛ کلین روم ۷.

دارند زیادی های تفاوت خطر سطح و تجهیزات فعالیت، نوع نظر از ها آزمایشگاه

آزمایشگاه و تحقیقاتی آزمایشگاه پزشکی، تشخیص آزمایشگاه دارویی، آزمایشگاه غذایی، صنایع کیفیت کنترل آزمایشگاه ندارند نیاز یکسانی طراحی به الزاماً زیستی، عوامل با کار های

عوامل مهار زیستی، ایمنی دیگر، برخی در دارد؛ اصلی اهمیت محیطی شرایط و ذرات کنترل فضاها، این از برخی در گیرد می قرار اولویت در نیز محیط و کارکنان از حفاظت و خطرناک

کیفیت کنترل آزمایشگاه های طراحی

اثر تجهیزات عملکرد و هانمونه پایداری ها، آزمون دقت بر است ممکن محیطی شرایط کیفیت، کنترل های آزمایشگاه در بگذارد

داشته اهمیت توانندی هانمونه نگهداری شرایط و فشار لرزش، هوا، کیفیت رطوبت، و دما کنترل آزمایش، نوع به بسته باشد

احتمال که شود انجام شکلی به باید و آمدرفت مسیر های طراحی و ناسازگار های فعالیت تفکیک تجهیزات، جانمایی همچنین، باید کاهش ناخواسته آلودگی ایجاد و هانمونه اختلاط

میکروبیولوژی آزمایشگاه های طراحی

باشند داشته سروکار متفاوتی زیستی عوامل و هانمونه با است ممکن میکروبیولوژی های آزمایشگاه

شود تعیین مرتبط ضوابط و خطر ارزیابی اساس بر باید مورد نیاز زیستی مهار سطح فضاها، این در

پسماند مدیریت مسیر و ضد عفونی های روش نظافت، قابل سطوح هوا، تخلیه نحوه تهویه، سامانه ایمنی، تجهیزات انتخاب باشد هماهنگ ارزیابی این با باید

آلودگی کنترل برای است ممکن فضا یک. اند متفاوت مفهوم دو زیستی ایمنی آزمایشگاه و تمیز اتاق که است این مهم نکته کند جلوگیری محیط به خطرناک عوامل انتشار از باید دیگر فضای که در حالی شود، طراحی محصول

نیاز زیستی ایمنی الزامات و آلودگی کنترل تهویه، حوزه در تخصصی دانش به حساس های آزمایشگاه طراحی بنابراین، دارد

آزمایشگاهی تخصصی پروژه های همراه BSA

ها آزمایشگاه فنی های زیر ساخت اجرای و طراحی در پروژه، هر مشخصات و خدمات دامنه اساس بر توانندی BSA کند مشارکت

آماده و تجهیزات جانمایی کشی، کانال طراحی فشار، کنترل فیلتراسیون، HVAC های سیستم شامل توانندی همکاری این باشد عملکردی های آزمون برای محیطی شرایط سازی

با و زیستی ایمنی صلاح‌ذی متخصصان مشارکت با باید طراحی دارند، نیاز پیشرفته زیستی مهار به که هایی پروژه برای شود انجام مربوط فنی و قانونی الزامات رعایت

دقیق تولید و پیشرفته صنایع برای راهکاری صنعتی؛ کلین‌روم ۸.

نیست محدود پزشکی و غذایی دارویی، صنایع به روم‌کلین کاربرد

اهمیت تولید فرایند پایداری و محصول کیفیت حفظ برای محیطی شرایط و ذرات کنترل پیشرفته، صنایع از بسیاری در دارد.

و صنعتی دقیق محصولات اپتیکی، تجهیزات حساس، قطعات الکترونیکی، تجهیزات تولید به توان می صنایع این جمله از کرد اشاره تحقیقاتی فرایندهای برخی

الکترونیک صنایع کلین‌روم

بگذارند اثر تجهیزات عملکرد یا محصول کیفیت بر توانند می معلق ذرات حساس، الکترونیکی قطعات تولید در

است. وابسته تولید های ویژگی و فرایند حساسیت محصول، نوع به مورد نیاز پاکیزگی سطح

نحوه کف، نوع ساکن، الکتروسیته بار رطوبت، و دما کنترل مانند عواملی باید فیلتراسیون، بر علاوه فضاها، این طراحی در شوند بررسی نیز نگهداری شرایط و تجهیزات جایی جابه

صنعتی تولید خطوط تمیز اتاق

اطراف در شده کنترل ای ناحیه ایجاد بلکه نیست؛ ضروری کارخانه تمام برای تمیز کاملاً فضای یک تولید، خطوط برخی در باشد تری مناسب راهکار توانند می حساس فرایند

عملکرد معیارهای و فرایند نیازهای آنکه بر مشروط کند، کمک برداری بهره و ساخت هزینه کاهش به توانند می رویکرد این باشند شده تعریف درستی به

آینده توسعه ظرفیت با متناسب طراحی

است مهم موضوعی آینده در تجهیزات شدن اضافه یا تولید ظرفیت تغییر صنعتی، های پروژه در

نظر در را احتمالی توسعه و فیلترها تعویض تعمیرات، تجهیزات، به دسترسی امکان است بهتر روم‌کلین طراحی بنابراین، بگیرد

متناسب راهکارهای انتخاب و نیازها این بررسی در توانند می هوا، انتقال و صنعتی تهویه زمینه در تجربه بر تکیه با BSA کند مشارکت کارخانه ساختار با

کارآمد کلین‌روم یک تپنده قلب؛ HVAC سیستم ۹.

به زیادی حد تا فضا هوای کیفیت و محیطی شرایط زیرا است؛ تمیز اتاق فنی های بخش ترین مهم از یکی HVAC سیستم است. وابسته سامانه این عملکرد و طراحی

دشواری یا انرژی مصرف افزایش هوا، نامناسب توزیع فشار، تغییرات دما، نوسان باعث است ممکن نامناسب سیستم یک شود نگهداری در

شود انجام برداری بهره واقعی شرایط و مهندسی محاسبات مبنای بر باید رومکلین برای HVAC طراحی رو، از این

هوا حجم محاسبه

تجهیزات، افراد، تعداد آلودگی، بار هدف، پاکیزگی سطح جمله از دارد؛ بستگی متعددی عوامل به موردنیاز هوای مقدار فرایند الزامات و هوا جریان نوع

مناسبی روش ها پروژه تمام برای ثابت عدد یک از استفاده یا اتاق مساحت اساس بر صرفاً هوا حجم تعیین دلیل، همین به نیست

سایر با همراه باید پارامتر این اما است؛ طراحی پارامترهای از یکی ساعت در هوا تعویض تعداد کاربردها، برخی در شود بررسی عملکرد معیارهای

کانالکشی طراحی

مناسب بندی آب امکان و نگهداری و نظافت برای دسترسی صدا، هوا، سرعت فشار، افت نظر از باید کشی کانال شبکه شود طراحی

بگذارد تأثیر سیستم عملکرد و هوا توزیع بر است ممکن هادیچه غیر اصولی جانمایی یا ها کانال نامناسب ابعاد انتخاب

ویژه اهمیت تعمیراتی های دسترسی و فرایندی تجهیزات معماری، سازه، با ها کانال مسیر هماهنگی حساس، های پروژه در دارد ای

فن و هواساز انتخاب

نیازهای و تازه هوای میزان دمایی، شرایط فیلترها، فشار افت استاتیکی، فشار هوا، دبی اساس بر باید فن و هواساز انتخاب شود انجام کنترل

تر مناسب انتخاب به تواندمی تعمیرات برای دسترسی و صدا سطح عملکرد، تنظیم قابلیت انرژی، مصرف بررسی همچنین، کند کمک

رطوبت و دما کنترل

دهد قرار تأثیر تحت را فرایند دقت یا محصول کیفیت تواندمی رطوبت یا دما نوسان صنعتی، های محیط برخی در

و واقعی بارهای اساس بر باید زنی رطوبت نیاز صورت در و گیری رطوبت گرمایش، و سرمایش ظرفیت دلیل، همین به شوند محاسبه محیطی شرایط

طراحی در مهم موضوعات جمله از را پارامترها این هوا، انتقال و تهویه های سیستم در خود تخصص به توجه با BSA داند می شده کنترل محیط های پروژه

صحیح کاربرد برای صحیح انتخاب؛ ULPA و HEPA فیلتراسیون ۱۰

هستند تمیز اتاق هوای فیلتراسیون های سامانه برخی در مهم تجهیزات از ULPA و HEPA فیلترهای

افت هوا، دبی موردنیاز، راندمان هدف، ذرات اندازه پروژ، واقعی نیاز اساس بر باید گروه دو این میان انتخاب حال، باین شود انجام برداری بهره شرایط و فشار

و اولیه هزینه است ممکن زیرا نیست؛ بهتر طراحی معنای به لزوماً واقعی، نیاز از بالاتر راندمان با فیلتری از استفاده کند ایجاد فرایند برای متناسبی مزیت آنکه بدون دهد، افزایش را انرژی مصرف

شود موردنیاز شرایط به دستیابی مانع تواندمی نامناسب فیلتر انتخاب دیگر، طرف از

فیلتر انتخاب در مهم نکات

شود توجه زیر موارد به باید فیلتراسیون تجهیزات انتخاب در

- کاربرد با متناسب فیلتراسیون راندمان
- فشار افت و هوا عبور ظرفیت
- مستند فنی مشخصات و ساخت کیفیت
- رطوبت و دما شرایط با سازگاری
- آببندی و صحیح نصب امکان
- عملکرد ارزیابی و آزمون قابلیت
- تعویض و سرویس برای مناسب دسترسی
- انتظار مورد مفید عمر و نگهداری هزینه

ارزیابی برنامه از بخشی تواندمی شده نصب مجموعه یکپارچگی بررسی و فیلتر نشستی آزمون حساس، کاربردهای در باشد عملکرد

اصلاحی اقدامات انجام یا تعویض برای مناسب زمان تا شود پایش برداری بهره طول در باید فیلترها وضعیت همچنین، شود مشخص

کیفیت زیرا کند؛ بررسی سیستم کل عملکرد با ارتباط در باید را تجهیزات انتخاب فیلتراسیون، های سامانه طراحی در BSA فیلتر یک شده اعلام راندمان یا نام صرفاً نه است، وابسته عوامل از ای مجموعه به نهایی

اجزایی جزئیات اهمیت کلین روم؛ سازه های و پنل ها ۱۱

دارد اهمیت تهویه سیستم اندازه به نیز تمیز اتاق فیزیکی ساختار

می تأسیسات به دشوار دسترسی و نظافت غیرقابل درزهای وجود اتصالات، غیراصولی اجرای مصالح، نامناسب انتخاب کند مواجه مشکل با را شده کنترل محیط از برداری بهره تواند

مقاومت کننده، ضد عفونی مواد و شو، شست شرایط فعالیت، نوع باید معماری اجزای و هاپنل انتخاب در دلیل، همین به شوند بررسی تعمیراتی نیازهای و محیط رطوبت مکانیکی،

مصالح مهم ویژگی‌های

شوند انتخاب کاربرد الزامات با متناسب باید روم‌کلین در استفاده مورد مصالح

و اتصالات پنل، ساختار پوشش، نوع حال، با این دارند مزیت نظافت قابل و مقاوم صاف، سطوح ها، پروژه از بسیاری در شود تعیین فرایند واقعی شرایط اساس بر باید شیمیایی مقاومت

قطعات مونتاژ فضای یک به نسبت متفاوتی الزامات است ممکن دارد، نیاز مکرر وشوی شست به که محیطی مثال، برای باشد داشته الکترونیکی

واسط فضاهای و درها

تواند می واسط فضاهای و هایلر لاک درها، طراحی دارد، اهمیت مواد و افراد خروج و ورود کنترل که هایی پروژه در باشد آلودگی مدیریت راهکار از بخشی

شوند طراحی فشار الزامات و برداری بهره نیازهای مواد، و کارکنان حرکت مسیر با متناسب باید فضاها این

تأسیسات و سازه هماهنگی

و فرایندی تجهیزات برق، روشنایی، تهویه، های سیستم معماری، اجزای میان هماهنگی نیازمند روم‌کلین موفق اجرای است پایش های سامانه

شدن دشوار و اجرا هزینه افزایش تأسیسات، تداخل احتمال نگیرد، قرار توجه مورد طراحی مرحله از هماهنگی این اگر شد خواهد بیشتر نگهداری

با متناسب اجرایی جزئیات انتخاب و مختلف های بخش میان هماهنگی اهمیت بر ها، پروژه به مهندسی رویکرد با BSA دارد تأکید نهایی کاربرد

چيست؟ BSL-3 آزمایشگاه و کلین روم تفاوت ۱۲

است زیستی ایمنی آزمایشگاه و تمیز اتاق میان تفاوت حساس، فضاهای طراحی در مهم موضوعات از یکی

شود می طراحی فرایند با متناسب محیطی شرایط حفظ و هوا، در معلق ذرات ویژه آلودگی، کنترل هدف با روم‌کلین

اساس بر و خاص زیستی عوامل با کار برای که است مربوط هایی آزمایشگاه به BSL-3 زیستی ایمنی سطح مقابل، در دارند نیاز ایمنی و مهار پیشرفته الزامات به خطر ارزیابی

نیستند یکسان اما شوند، مطرح زمان هم ها پروژه بعضی در است ممکن مفهوم دو این

BSL-3 آزمایشگاه طراحی ویژگی‌های

معتبر های دستور العمل و قانونی الزامات زیستی، خطر ارزیابی فعالیت، نوع اساس بر باید BSL-3 آزمایشگاه طراحی شود انجام

انتشار از جلوگیری مناسب، تخلیه و تهویه های سامانه منفی، فشار هوا، جریان جهت کنترل مانند عواملی پروژه، به بسته دارند اهمیت پسماند مدیریت و دسترسی کنترل ضد عفونی، قابلیت خطرناک، عوامل

شوند انتخاب فعالیت نوع با متناسب باید نیز کاری های روش و اولیه مهار تجهیزات

به برداری بهره قابلیت و زیستی ایمنی الزامات که شود انجام ای گونه به باید مکانیکی و معماری طراحی فضاها، این در شوند گرفته نظر در یکپارچه صورت

دارد؟ نیاز ویژه تخصص به ۳-BSL اجرای چرا

نیست تمیز اتاق یا تهویه معمولی پروژه یک 3-BSL آزمایشگاه

مدیریت و ضد عفونی های روش برداری، بهره برنامه مهار، الزامات خطر، تحلیل اساس بر باید طراحی ها، پروژه این در شود انجام اضطراری شرایط

دارند اهمیت مربوط الزامات تأیید و کارکنان آموزش مستندسازی، عملکرد، آزمون همچنین،

های پروژه محیطی و مکانیکی های بخش در هوا، انتقال و تهویه حوزه در خود تخصص بر تکیه با توانمی BSA با و پروژه تیم فنی های صلاحیت با متناسب باید 3-BSL آزمایشگاه یک کامل اجرای و طراحی .کند مشارکت آزمایشگاهی شود انجام صلاح ذی مشاوران سایر و زیستی ایمنی متخصصان مشارکت

مجموعه واقعی نیاز های با متناسب ایمنی، و برداری بهره طراحی، نظر از که کنده کمی کمک زیر ساختی ایجاد به رویکرد این باشد

کلین روم طراحی مهم معیار های از یکی انرژی؛ در صرفه جویی ۱۳.

باشند داشته توجهی قابل انرژی مصرف رطوبت، و دما کنترل فیلتراسیون، تهویه، نیاز های دلیل به است ممکن هاروم کلین

دارد اهمیت طراحی ابتدایی مراحل از انرژی وری بهره به توجه دلیل، همین به

محدوده از محیطی شرایط خروج یا آلودگی کنترل در اختلال پاکیزگی، سطح افت باعث نباید انرژی مصرف کاهش البته شود مورد نیاز

است برداری بهره هزینه و ایمنی فنی، عملکرد میان مناسب تعادل به دستیابی هدف،

انرژی بهره وری بهبود راهکار های

از اند عبارت بررسی قابل اقدامات از برخی

- گرمایش و سرمایش بار های دقیق محاسبه
- مناسب عملکرد با فن و هواساز انتخاب
- کانال کشی شبکه در غیر ضروری فشار افت کاهش
- فیلتراسیون تجهیزات صحیح انتخاب
- فرایند نیاز با متناسب کنترل سامانه های از استفاده
- بهره برداری مجاز شرایط در هوا دبی تنظیم امکان بررسی

- هوا برگشت و توزیع مسیرهای بهینه‌سازی
- تجهیزات و کانال‌ها مناسب عایق‌کاری
- سیستم نگهداری برای منظم برنامه‌ریزی
- تجهیزات عملکرد و انرژی مصرف پایش

راهکارها این اجرای البته شود؛ بررسی توانندی نیز دورمتغیر تجهیزات از استفاده یا انرژی بازیافت ها، پروژه بعضی در شود انجام فرایند های محدودیت و احتمالی های آلودگی بهداشتی، الزامات به توجه با باید

عمر چرخه هزینه و سیستم عملکرد هوا، کیفیت کنار در را انرژی وری بهره روم، کلین های پروژه طراحی در BSA. دهمی قرار توجه مورد تجهیزات

ساخت پایان از فراتر مرحله‌ای اعتبارسنجی؛ و راه‌اندازی آزمون، ۱۴

نیست روم‌کلین یک صحیح عملکرد اثبات معنای به تجهیزات نصب و ساختمانی عملیات اتمام

را موردنیاز پارامترهای آیا و کنندی عمل چگونه شده تعریف شرایط در سیستم که شود بررسی است لازم نصب، از پس خیر یا کنندی تأمین

است وابسته استاندارد الزامات و قرارداد فضا، کاربرد پروژه، نوع به هابرسی این دامنه

عملکردی آزمون‌های

:باشند زیر موارد شامل است ممکن ها آزمون پروژه، نیاز به بسته

- فن و هواساز عملکرد بررسی
- هوا سرعت و حجم اندازه‌گیری
- فضاها میان فشار اختلاف ارزیابی
- رطوبت و دما بررسی
- معلق ذرات شمارش
- نصب شده فیلترهای نشستی آزمون
- مربوط کاربردهای در هوا جریان الگوی بررسی
- پایش سامانه‌های و هشدارها عملکرد ارزیابی

الزامات و طراحی مشخصات اساس بر باید آزمون برنامه بلکه نیستند؛ الزامی ها پروژه تمام برای ها آزمون این همه شود تعیین کاربردی

پروژه تحویل و مستندسازی

در مهمی نقش توانندی نگهداری های دستورالعمل و ها آزمون گزارش تجهیزات، مشخصات نهایی، های نقشه فنی، مستندات باشند داشته صحیح برداری بهره

و مستقل صورت به باید نیز اعتبارسنجی و سنجی صلاحیت الزامات حساس، های محیط برخی و دارویی های پروژه در شوند بررسی مربوط مقررات با متناسب

مراحل هماهنگی و تجهیزات عملکرد بررسی پروژه، فنی سازی آماده برای شده، توافق خدمات محدوده در توانمندی BSA کند مشارکت تحویل.

و پیمانکار کارفرما، میان پروژه آغاز از پیش باید اعتبارسنجی و هاتآییدیه آزمون، به مربوط های مسئولیت دقیق تعیین شود مشخص مربوط مشاوران.

باشد؟ شما کلین روم پروژه برای مناسب انتخابی می تواند BSA چرا ۱۵.

سهولت و عملکرد کیفیت ساخت، هزینه بر توانمندی که است اقتصادی و فنی تصمیمی روم، کلین پروژه مجری انتخاب بگذارد تأثیر آینده های سال در نگهداری.

پروژه مختلف های بخش و دهد ارائه مناسب راهکار کند، درک را فرایند نیازهای بتواند که دارد نیاز ای مجموعه به کارفرما سازد هماهنگ یکدیگر با را.

و مهندسی طراحی پروژه، نیاز شناخت پایه بر را خود رویکرد هوا، انتقال و تهویه حوزه در تجربه سال ۱۵ با BSA کندمی تعریف برداری بهره شرایط با متناسب راهکارهای انتخاب.

تخصصی تجربه سال ۱۵

صحیح اجرای و تجهیزات انتخاب محاسبات، اهمیت از عملی شناخت هوا، انتقال و تأسیسات حوزه در مدت طولانی تجربه کندمی فراهم را مکانیکی های زیرساخت.

و مرتبط استانداردهای نهایی، کاربرد الزامات شناخت با که شودمی ارزشمندتر زمانی تجربه این روم، کلین های پروژه در باشد همراه کارفرما اختصاصی نیازهای.

تهویه سیستم به یکپارچه نگاه

هاست زیرساخت و تجهیزات از ای مجموعه هماهنگ عملکرد حاصل موفق روم کلین.

صورت به باید فیلتراسیون تجهیزات انتخاب و هوا دبی تعیین فشار، بررسی فن، انتخاب کشی، کانال طراحی رو، از این شوند بررسی مرتبط.

است یکپارچه رویکرد این فنی های پایه از یکی هوا، انتقال و تهویه حوزه در BSA تخصص.

پروژه هر نیاز با متناسب طراحی

دارد را خود خاص شرایط آزمایشگاه یا کارخانه هر.

راهکار بر توانمندی آینده توسعه برنامه و اجرایی های محدودیت کارکنان، تعداد تجهیزات، محصول، نوع ساختمان، ابعاد بگذارند تأثیر نهایی.

دارد اهمیت متفاوت های پروژه برای یکسان های نسخه از پرهیز و اختصاصی طراحی دلیل، همین به.

اجرا کیفیت به توجه

رسدنی مطلوب نتیجه به صحیح اجرای بدون نیز طراحی بهترین حتی

مورد پروژه طول در باید نصب جزئیات و کنترل های سامانه ها، پیل سازه، کشی، کانال شبکه تجهیزات، میان هماهنگی گیرد قرار توجه

دارد تأکید مختلف های بخش میان هماهنگی و دقیق اجرای اهمیت بر ها، پروژه به مهندسی رویکرد با BSA

بلندمدت هزینه های به توجه

نیست پروژه یک ارزیابی معیار تنها ساخت اولیه هزینه

بررسی باید نیز سیستم توسعه قابلیت و مصالح دوام تعمیرات، برای دسترسی فیلترها، تعویض هزینه انرژی، مصرف شوند

جلوگیری آینده در هزینه اصلاحات از بسیاری از توانمی باشد، شده طراحی مناسب محاسبات با ابتدا از که راهکاری کند

کارفرما نیاز با متناسب همکاری

تأمین تا طراحی و مشاوره از دارد؛ وجود مختلف های بخش در همکاری دامنه تعریف امکان پروژه، شرایط به بسته اندازی راه در مشارکت و تهویه های سیستم اجرای تجهیزات،

پروژه صحیح مدیریت در مهم عوامل از زمانی، برنامه و پذیرش معیارهای ها، مسئولیت خدمات، محدوده شفاف تعیین است

BSA با کلین روم پروژه یک اجرای مسیر ۱۶

کند عبور ارزیابی قابل و مشخص مسیر یک از پروژه است بهتر مطلوب، نتیجه به دستیابی برای

کارفرما نیاز شناخت: اول مرحله

شوندنی بررسی موردنظر الزامات و تجهیزات فضا، ابعاد فرایند، محصول، فعالیت، نوع ابتدا، در

دارد نیاز محیطی شرایط چه و پاکیزگی از سطحی چه به پروژه که شود مشخص باید مرحله این در

زیرساخت بررسی و بازدید: دوم مرحله

امکانات و دسترسی شرایط برق، ظرفیت تأسیساتی، مسیرهای نصب، های محدودیت ساختمان، وضعیت نیاز، صورت در شوندنی بررسی موجود

کندنی کمک ناقص فرضیات اساس بر گیری تصمیم از جلوگیری و هامحدودیت شناسایی به مرحله این

فنی مشخصات تدوین :سوم مرحله

شوندی تعریف هاسئولیت حدود و عملکرد معیارهای فنی، مشخصات پروژه، نیازهای اساس بر

روشن اجرایی الزامات و رطوبت و دما کنترل فشار، شرایط فیلتراسیون، نیازهای تهویه، سیستم نوع باید مرحله این در شوند.

تجهیزات انتخاب و طراحی :چهارم مرحله

شوندی انتخاب پروژه شرایط با متناسب تجهیزات و شوندی انجام فنی طراحی و محاسبات نیازها، شدن مشخص از پس

دارد زیادی اهمیت مرحله این در فرایندی تجهیزات و برق معماری، مکانیکی، هایبخش میان هماهنگی

نصب و اجرا :پنجم مرحله

شوندی انجام بندی زمان برنامه و هانقشه مطابق اجرایی عملیات

مورد عملکرد به دستیابی در مهمی نقش نصب، الزامات رعایت و کاری هایگروه میان هماهنگی اجرا، کیفیت کنترل دارند انتظار

ارزیابی و راه اندازی :ششم مرحله

شوندی انجام پروژه با متناسب هایآزمون و فنی هایبررسی نصب، تکمیل از پس

گیرد صورت لازم اصلاحی اقدامات انحراف، وجود صورت در و شوند مقایسه شده تعیین پذیرش معیارهای با باید نتایج

پشتیبانی و تحویل :هفتم مرحله

شوندی تحویل قرارداد مطابق تجهیزات فنی اطلاعات و نگهداری هایدستور العمل مستندات، پایان، در

کندمی کمک زمان طول در سیستم عملکرد حفظ به نیز نگهداری و سرویس برنامه

راهکاری پروژه هر برای و باشد داشته نقش مسیر این مختلف هایبخش در همکاری، دامنه به توجه با توانمی BSA دهد پیشنهاد کارفرما نیاز با متناسب

هوشمند کنترل و بهر موری دقت، سوی به حرکت صنعتی؛ کلین روم های آینده . ۱۷

است گسترش حال در نیز شده کنترل های محیط به نیاز پیشرفته، صنایع توسعه با

انرژی، مصرف به بیشتر توجه و آزمایشگاهی فرایندهای شدن تری پیچیده کیفیت، اهمیت افزایش تر، حساس محصولات تولید است کرده تبدیل ای رسته میان دانش نیازمند ای حوزه به را روم کلین طراحی

انرژی مدیریت ها، داده ثبت دیجیتال، پایش مانند موضوعاتی محیطی، شرایط و ذرات کنترل بر علاوه جدید، های پروژه در کنندمی پیدا بیشتری اهمیت نیز بینانه پیش نگهداری و

هوشمند پایش

فراهم را هانحراف ترسریع شناسایی و محیطی شرایط بهتر مشاهده امکان تواندمی کنترل هایسامانه و حسگرها از استفاده کند.

انجام مستندسازی الزامات و نصب شرایط اطمینان، قابلیت موردنیاز، دقت به توجه با باید پایش تجهیزات انتخاب حال،باین شود.

انرژی مدیریت

فرایند نیاز با متناسب کنترل امکان و جزئی بار شرایط تجهیزات، فشار افت ها،فن عملکرد به توجه جدید، هایطراحی در دارد زیادی اهمیت.

یابد کاهش ایمنی و پاکیزگی الزامات انداختن خطر به بدون انرژی مصرف که است این هدف.

اصولی نگهداری

دهد کاهش را تولید توقف و ناگهانی خرابی احتمال تواندمی پیشگیرانه نگهداری برنامه.

از مهمی بخش عملکرد، سوابق ثبت و کنترل هایسامانه به رسیدگی فیلترها، فشار افت کنترل تجهیزات، ای دوره بررسی است رومکلین از صحیح برداری بهره.

متناسب راهکارهای بررسی در تواندمی شده،کنترل های محیط های زیرساخت و تهویه حوزه فنی دانش بر تمرکز با BSA کند مشارکت جدید نیازهای این با.

کلین روم اجرای و طراحی مسیر در شما همراه BSA: نتیجه گیری

فرایند، شناخت پایه بر باید موفق پروژه یک است تمیز فضای یک ایجاد از فراتر صنعتی، رومکلین ساخت و طراحی بگیرد شکل عملکرد ارزیابی و آلودگی کنترل تهویه، سیستم مناسب طراحی تجهیزات، صحیح انتخاب دقیق، محاسبات

تولید، محیط کیفیت بهبود به تواندمی عوامل این به توجه الکترونیک، و آزمایشگاهی پزشکی، غذایی، دارویی، صنایع در کند کمک آینده توسعه برای مناسب زیرساختی ایجاد و عملیاتی هایریسک کاهش

دارند نیاز ایمنی و تهویه مهار، الزامات تخصصی بررسی به زیستی ایمنی های آزمایشگاه مانند حساس های پروژه همچنین، شوند اجرا صلاح ذی متخصصان مشارکت با باید و

مسیر در شما، پروژه نیاز با متناسب تا است آماده هوا، انتقال و تهویه حوزه در تخصصی تجربه سال ۱۵ با BSA کند مشارکت شده کنترل های محیط و رومکلین های زیرساخت اجرای و طراحی فنی، بررسی

های آزمایشگاه و درمانی مراکز دارویی، های مجموعه تا گرفته غذایی مواد تولید خطوط و صنعتی های کارخانه از دارد نیاز خود واقعی شرایط با متناسب راهکاری به پروژه هر تخصصی،

عملکرد که است جزئیاتی به توجه و دقیق اجرای مهندسی، گیری تصمیم نتیجه مطلوب، کیفیت که معتقدیم BSA در ما کنندمی تعیین را سیستم بلندمدت.

شده کنترل محیط های زیرساخت ارتقای یا تهویه سیستم سازی بهینه تولید، فضای توسعه جدید، روم کلین یک ساخت برای اگر است پروژه نیازهای دقیق بررسی قدم، نخستین کنید، می ریزی برنامه خود

کنترل شده محیط های برای مهندسی راهکارهای و تخصص تجربه، BSA

پروژه نیاز اساس بر بررسی قابل خدمات

- صنعتی کلین روم طراحی و مشاوره
- هوا انتقال و تهویه سیستم های طراحی
- تمیز اتاق مکانیکی زیرساخت های اجرای و طراحی
- فیلتراسیون تجهیزات تأمین و انتخاب
- فشار اختلاف و رطوبت دما، کنترل
- دارویی و غذایی صنایع پروژه های در همکاری
- آزمایشگاه ها و درمانی مراکز تهویه زیرساخت های طراحی در همکاری
- حساس آزمایشگاهی پروژه های مکانیکی بخش های در تخصصی مشارکت
- قرارداد دامنه مطابق فنی پشتیبانی و راه اندازی عملکرد، بررسی

باشید ارتباط در BSA مجموعه با تخصصی، مشاوره دریافت و خود پروژه نیازهای بررسی برای

سایتوب: ventbsa.com

برند: BSA

امروز صنایع نیاز با متناسب شده، کنترل های محیط و تهویه تخصصی راهکارهای BSA.