

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт
электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.Г.Балашов

«19»

сентября

2022г.

**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«АТТЕСТАЦИЯ (ВАЛИДАЦИЯ) ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ»**

Москва – 2022г.

1. Цель реализации программы

Цель программы – формирование профессиональных компетенций, направленных на аттестацию и эксплуатацию чистых производственных помещений.

Характеристика профессиональной деятельности и (или) квалификации

Область профессиональной деятельности - подготовка и поддержание требуемого состояния технологического микроклимата ЧП наукоёмких производств, и минимизация техногенного воздействия на окружающую среду и человека за счет использования современных методов и средств контроля.

Вид экономической деятельности: водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений

Укрупненная группа специальностей: 20.00.00.

Квалификация: отсутствует.

2. Требования к результатам обучения

В результате освоения программы повышения квалификации у обучающихся должна быть сформирована следующая профессиональная компетенция (ПК): способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью проведения аттестации и эксплуатации чистых производственных помещений.

В результате формирования компетенции ПК обучающийся должен:

Знать:

- понятия, принципы И методы жизнеобеспечения ЧП,
- современные методы и средства контроля для энергоэффективности СКФВ ЧП.

Уметь:

- анализировать, разрабатывать и эксплуатировать ЧП различных классов,
- оценивать степень опасности ЧП на персонал и среду обитания,
- моделирования процессов и СКФВ ЧП.

Иметь практический опыт:

работы с нормативными документами по аттестации и эксплуатации чистых производственных помещений.

3. Содержание программы

Учебный план
программы повышения квалификации
«АТТЕСТАЦИЯ (ВАЛИДАЦИЯ) ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ»

Категория слушателей – инженеры, бакалавры, магистры, аспиранты, научные сотрудники с профильным образованием

Срок обучения – 72 часа

Форма обучения очная, очно/заочная с использованием дистанционных технологий.

№ п/п	Наименование модулей	Всего, час	В том числе			Образова- тельные техноло- гии, в т.ч. ЭО и (или) ДОТ
			Аудиторных		Само- стоя- тельная работа	
			Лекции	Практичес- кие и лабора- торные занятия		
1	Тема 1. Чистое помещение – часть наукоемкой природно-технической геосистемы (НПТГ).	10	4	-	6	ЭО, ДОТ
2	Тема 2. Технология кондиционирования и фильтрации воздуха чистых помещений.	10	2	2	6	ЭО, ДОТ
3	Тема 3. Квалификация системы приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования (HVAC) и чистых помещений.	10	4	2	4	ЭО, ДОТ
4	Тема 4. Стандарты ИСО для чистых помещений (Сертификация на испытания и контроль для текущей проверки на соответствие с ИСО 14644-1)	10	4	2	4	ЭО, ДОТ

5.	Тема 5. Аттестация и сертификация чистого помещения..	10	4	2	4	ЭО, ДОТ
6	Тема 6. Удаление отработанных продуктов из производственной зоны	10	4	-	6	ЭО, ДОТ
7	Тема 7. Безопасность наукоемких производств. Общие понятия о безопасности человека в техносфере. Взаимодействие человека и потоков в НППГ	10	4	2	4	ЭО, ДОТ
	Консультации	2	-	-	-	ЭО, ДОТ
	Всего	72				
Итоговая аттестация		зачет				

**Учебно-тематический план
программы повышения квалификации
«АТТЕСТАЦИЯ (ВАЛИДАЦИЯ) ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ»**

№ п/п	Наименование тем разделов / модулей	Всего, час	В том числе			Образовательные технологии, в том числе ЭО и (или) ДОТ
			Аудиторных		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические и лабораторные занятия		
1	Тема1 Чистое помещение – часть наукоемкой природно-технической геосистемы (НППГ).	10	4	-	6	ЭО, ДОТ
1.1	Общие представления о чистых помещениях. Контроль загрязнений в	4	2	-	2	ЭО, ДОТ

	чистых помещениях (ЧП).					
1.2	Высокоэффективная фильтрация воздуха. Воздушные потоки в ЧП.	6	2	-	4	ЭО, ДОТ
2	Тема 2. Технология кондиционирования и фильтрации воздуха чистых помещений.	10	2	2	6	ЭО, ДОТ
2.1	Эколого-энергетические факторы и процессы в системе кондиционирования и фильтрации воздуха (СКФВ) ЧП. Оценка эффективности СКФВ ЧП	10	2	2	6	ЭО, ДОТ
3	Тема 3. Квалификация системы приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования (HVAC) и чистых помещений.	10	4	2	4	ЭО, ДОТ
3.1.	Квалификация установленного и функционирующего оборудования	6	2	2	2	ЭО, ДОТ
3.2	Квалификация процесса	4	2	-	2	ЭО, ДОТ
4	Тема 4. Стандарты ИСО для чистых помещений (Сертификация на испытания и контроль для текущей проверки на соответствие с ИСО 14644-1)	10	4	2	4	ЭО, ДОТ
4.1	Сертификация на испытания	4	2	-	2	ЭО, ДОТ
4.2	Контроль помещений текущей проверки на соответствие с ИСО 14644-1	6	2	2	2	ЭО, ДОТ
5	Тема 5. Аттестация и сертификация чистого помещения.	10	4	2	4	ЭО, ДОТ
5.1	Стадии аттестации.	4	2	-	2	ЭО, ДОТ

	Протокол аттестации. Сертификация					
5.2	Предсертификационный аудит соответствия для производств	6	2	2	2	ЭО, ДОТ
6	Тема 6. Удаление отработанных продуктов из производственной зоны	10	4	-	6	ЭО, ДОТ
6.1	Технология удаления отработанного воздуха из ЧП	5	2	-	3	ЭО, ДОТ
6.2	Влияние отработанного воздуха из ЧП высокотехнологических производств на качество атмосферы НПТГ.	5	2	-	3	ЭО, ДОТ
7	Тема 7. Безопасность наукоемких производств. Общие понятия о безопасности человека в техносфере. Взаимодействие человека и потоков в НПТГ.	10	4	2	4	ЭО, ДОТ
7.1	Объект исследования – ЧМС. Критерии оценки уровня безопасности. Особенности безопасности нанотехнологий.	4	2	-	2	ЭО, ДОТ
7.2	Экономические аспекты безопасности. Утилизация отходов производства (в том числе медицинских).	6	2	2	2	ЭО, ДОТ
	Консультации	2				ЭО, ДОТ
	Всего	72				
Итоговая аттестация*		тестирование				

Календарный учебный график

Календарный учебный график составляется в форме расписания занятий при наборе группы и прилагается к программе повышения квалификации.

**Учебная программа
повышения квалификации**

«АТТЕСТАЦИЯ (ВАЛИДАЦИЯ) ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ»

Тема 1 Чистое помещение – часть наукоемкой природно-технической геосистемы (НПТГ). (10часов).

1.1. Общие представления о чистых помещениях. Контроль загрязнений в чистых помещениях (ЧП).

Новый ГОСТ р ИСО 14644-1-2017 по классификации чистых помещений и проверке соответствия их классу чистоты. Проект ГОСТр ИСО 14644-2-2019 по текущему контролю. Подходы к аттестации чистых помещений. Счетчики частиц и другие приборы.

1.2. Высокоэффективная фильтрация воздуха. Воздушные потоки в ЧП.

Тема 2. Технология кондиционирования и фильтрации воздуха чистых помещений(10часов)

2.1 Эколого-энергетические факторы и процессы в системе кондиционирования и фильтрации воздуха (СКФВ) ЧП. Оценка эффективности СКФВ ЧП

Тема 3. Квалификация системы приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования (HVAC) и чистых помещений (10часов).

3.1. Квалификация установленного и функционирующего оборудования.

Анализ влияния оборудования на производственную среду. Выявление критических составляющих.

3.2. Квалификация процесса.

Анализ критических параметров, источников загрязнения среды.

Тема 4. Стандарты ИСО для чистых помещений (Сертификация на испытания и контроль для текущей проверки на соответствие с ИСО 14644-1) (10часов)

4.1 Сертификация на испытания.

Подбор нормативных документов. Составление план- графика.

4.2. Контроль помещений для текущей проверки на соответствие с ИСО 14644-1.

Осуществление текущей проверки на соответствие с ИСО 14644-1. Типовая документация.

Тема 5.

Аттестация и сертификация чистого помещения. (10часов)

5.1. Стадии аттестации. Протокол аттестации. Сертификация .

Проектирование производств. Состав проекта. Задание на проектирование и технические условия. Стадии разработки и согласование проектов.

Технологический раздел - основа проекта. Протокол аттестации.

5.2. Предсертификационный аудит соответствия производств. Аудиты производств.

Аттестация проектов (DQ). Практические примеры.

Типичные ошибки при проектировании. Особенности проектирования производств.

Тема 6.

Удаление отработанных продуктов из производственной зоны (10часов)

6.1. Технология удаления отработанного воздуха из ЧП

6.2. Влияние отработанного воздуха из ЧП высокотехнологических производств на качество атмосферы НПТГ.

Тема 7. Безопасность наукоемких производств. Общие понятия о безопасности человека в техносфере. Взаимодействие человека и потоков в НПТГ. (10часов)

7.1. Объект исследования – ЧМС. Критерии оценки уровня безопасности. Особенности безопасности нанотехнологий.

7.2. Экономические аспекты безопасности. Утилизация отходов производства (в том числе медицинских). Требования к стерилизации на месте оборудования, используемого при производстве медицинской продукции, в том числе к техническим средствам, методам аттестации процессов стерилизации и текущему контролю.

Перечень практических занятий

Номер темы	Наименование практического занятия	Кол-во часов
2.1	Аттестация чистых помещений	2
3.1	Аттестация процессов и оборудования	2
4.2	Аттестация аналитических методик	2
5.2.	Аттестация процессов очистки	2
7.2	Аттестация процессов стерилизации	2

Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены

5. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Каракеян В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебник и практикум для академического бакалавриата / В.И. Каракеян, И.М. Никулина. - М.: Высшее образование, - 2-изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. 330 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-9916-4502-7.
2. В.И. Каракеян. Экономика природопользования: учебник / В.И. Каракеян. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2017. – 478с. - (Основы наук). ISBN 978-5-9692--0966-4.
3. Севрюкова Е. А. Надзор и контроль в сфере безопасности: учебник для бакалавров / Е.А.Севрюкова; под общ. ред. В.И. Каракеяна. – М.: Издательство Юрайт, 2015. 397 с. Серия: Бакалавр. Базовый курс. ISBN 978-5-9916-3441-0.
4. Технология микроклимата чистых помещений микроэлектроники [Текст]: учебное пособие / В. И. Каракеян, Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков, Ю. И. Штерн; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный

- исследовательский университет «МИЭТ». - Москва: МИЭТ, 2019. - 119 с.
5. Уайт, В. Технология чистых помещений. Основы проектирования, испытаний и эксплуатации [Текст]: пер. с англ. / В. Уайт. - 2-е изд. - М.: Клинрум, 2008 (Калуга). - 301 с.: ил. - Пер. изд.: Cleanroom Technology / W. Whyte. - Chichester et al., 2001.
 6. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: Науч.-практ. и учеб.-метод. журн. / Издательство «Новые технологии»; Гл. ред. О.Н. Русак. - М.2001. Выходит, с ежемесячным приложением. – Рекомендован ВАК.
 7. Безопасность в техносфере [Текст]: Науч.-метод. и информ. журн. / НИЦ ИНФРА-М; Гл. ред. В.А. Девисилов. – М.: ИНФРА-М, 2006. Рекомендован ВАК. – Выходит 6 раз в год. – На сайте журнала представлены полные версии номеров журнала с 2006 г.
 8. eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека: - сайт. – Москва, 2000 – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
 9. ЭБС Юрайт: biblio-online.ru: образовательная платформа. – Москва, 2013 - URL:<https://urait.ru>.
 10. Russian Science Citation Index (RSCI): clarivate.ru.
 11. «ТЕХНОРМАТИВ» - информационно-поисковая система в области стандартов и нормативно-технической документации - <https://www.technormativ.ru/>.
 12. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017. НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «ЧИСТЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ КОНТРОЛИРУЕМЫЕ СРЕДЫ», Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц.
 13. ГОСТ Р ИСО 14644–2. Часть 2. Требования к текущему контролю (мониторингу) для подтверждения класса чистоты по концентрации частиц.
 14. ГОСТ Р ИСО 14644–3. Часть 3. Методы испытаний.
 15. ГОСТ Р ИСО 14644–4. Часть 4. Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию.
 16. ГОСТ Р ИСО 14644–5. Часть 5. Эксплуатация.
 17. ГОСТ Р ИСО 14644–7. Часть 7. Изолирующие устройства (укрытия с чистым воздухом, боксы перчаточные, изоляторы и мини-окружения).
 18. ГОСТ Р ИСО 14644–8. Часть 8. Классификация чистоты воздуха по химическим загрязнениям.
 19. ГОСТ Р ИСО 14644–9. Часть 9. Классификация чистоты поверхностей по концентрации частиц.
 20. ГОСТ Р ИСО 14644–10. Часть 10. Классификация чистоты поверхностей по химическим загрязнениям.
 21. ГОСТ Р 52249–2009. НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ. Good manufacturing practice for medicinal products (GMP).
 22. ГОСТ Р ЕН 1822-4-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ера, HEPA И ULPA. Часть 4. Испытания фильтров на утечку (метод сканирования).

23. ГОСТ Р 51251–99. Фильтры очистки воздуха. Классификация. Маркировка.
24. ГОСТ Р ЕН 1822-4-2012. Национальный стандарт Российской Федерации. Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ера, HEPA И ULPA Часть 4. Испытания фильтров на утечку (метод сканирования). High efficiency air filters (EPA, HEPA and ULPA). Part 4. Determining leakage of filter elements (scan method) ОКС 13.040.40. Дата введения: 2013-12-01. Предисловие.

Общие стандарты по правилам GMP:

ГОСТ Р 52249-2009 «Правила производства и контроля качества лекарственных средств» (GMP EC).

ГОСТ Р 52537-2006 «Производство лекарственных средств. Система обеспечения качества. Общие требования».

ГОСТ Р 52550-2006 «Производство лекарственных средств.

Организационно-технологическая документация».

ГОСТ р 52896-2007 «Производство лекарственных средств. Технологическое оборудование для производства твердых лекарственных форм. Общие требования» .

Чистота воздуха в лечебных учреждениях:

•ГОСТ Р 52539-2006 «Чистота воздуха в лечебных учреждениях. требования».

Стандарты по фильтрам и вентиляции: I

• ГОСТ Р 51251-99 «Фильтры очистки воздуха. Классификация. Маркировка» I I • ГОСТ Р ЕН 779-2007 «Фильтры очистки воздуха общего назначения.

Определение эффективности фильтрации». II

• ГОСТ Р ЕН 13779-2007 «Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования». I

• ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010 «Высокоэффективные фильтры очистки ВОјдуха (EPA, HEPA и ULPA). Часть 1. Классификация, методы испытаний, маркировка» .

Стандарты ИСО 8573 по сжатому воздуху:

6. Оценка качества освоения программы

Слушатель считается аттестованным, если по результатам тестирования процент правильных ответов не ниже 70% .

Тестовые задания

Задание 1

Какая из групп фильтров **не используется** в чистом помещении?

- 1) фильтры грубой очистки
- 2) фильтры тонкой очистки
- 3) фильтры высокой эффективности
- 4) фильтры сверхвысокой эффективности
- 5) фильтры жесткой очистки

Задание 2

Какой из приведенных вариантов **не относится** к основным требованиям фильтров?

- 1) Материалы
- 2) Удельное сопротивление
- 3) Аэродинамическое сопротивление
- 4) Эффективность
- 5) Методы испытания

Задание 3

В каком из предложенных вариантов целью испытаний является способность системы вентиляции и кондиционирования поддерживать в зоне испытаний уровень температуры и влажности (выраженной относительной влажностью или точкой росы) в заданных пределах в течение периода времени, установленного заказчиком?

- 1) однородность температуры и влажности
- 2) статическое электричество и генерация ионов
- 3) осаждение частиц
- 4) герметичность ограждающих конструкций
- 5) целостность установленной системы фильтрации

Задание 4

Что обеспечивают чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды?

- 1) контроль загрязнения воздуха аэрозольными частицами в целях поддержания допустимого уровня загрязнений в чувствительных к ним процессах
- 2) контроль загрязнения воздуха радиационными частицами в целях поддержания допустимого уровня загрязнений в чувствительных к ним процессах
- 3) контроль загрязнения воздуха ультрамелкими частицами
- 4) контроль загрязнения воздуха жизнеспособными частицами
- 5) контроль массовой концентрации частиц

Задание 5

Из ГОСТ ИСО 14644, в протокол испытаний, как правило, не включают:

- 1) фамилию и инициалы лица, проводившего испытания, наименование и адрес организации, проводившей испытания, дату испытаний, время и продолжительность отбора проб
- 2) номер и год публикации данной части ИСО 14644, например ИСО 14644-8: XXXX
- 3) место расположения испытуемого чистого помещения или контролируемой среды, включая данные о прилегающих зонах (если необходимо) и данные о местах расположения всех точек отбора проб
- 4) технические характеристики оборудования
- 5) подробную методику испытаний, условия проведения испытаний, данные об используемых приборах и их калибровке (поверке)

Задание 6

Какого из нижеперечисленных вариантов **нет** в схеме выбора метода контроля чистоты поверхности по концентрации химических загрязнений?

- 1) Чистота поверхности
- 2) Конкретное вещество

- 3) Обратные методы
- 4) Прямые методы
- 5) Косвенные методы

Задание 7

Что **не обеспечивает** система вентиляции и кондиционирования воздуха в чистых помещениях согласно ГОСТ Р 56638-2015?

- 1) подачу требуемого количества наружного воздуха по санитарным нормам
- 2) рециркуляцию вредных веществ
- 3) поддержание заданных параметров микроклимата
- 4) поддержание перепадов давления воздуха
- 5) поддержание заданного класса чистоты

Задание 8

Что рассматривает стандарт ИСО 14644-9-2013 «Классификация чистоты поверхностей по концентрации частиц»?

- 1) требования к поверхностям и их чистоте, определяемые технологическими процессами
- 2) методы очистки поверхности
- 3) классификацию чистоты твердых поверхностей по концентрации частиц
- 4) характеристики материалов
- 5) статистические методы для классификации и испытаний

Задание 9

Сколько классов чистоты поверхности по концентрации частиц (класс SCP) используется в чистых помещениях согласно стандарту ИСО 14644-9-2013?

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 8
- 4) 10
- 5) 12

Задание 10

Какая часть стандарта из нижеперечисленных вариантов **не входит** в Комплекс международных стандартов EN 1822 "Высокоэффективные фильтры очистки воздуха HEPA, HEPA и ULPA"?

- 1) классификация, методы испытаний, маркировка;
- 2) генерирование аэрозолей, измерительные приборы, статистические методы обработки;
- 3) испытания плоских фильтрующих материалов;
- 4) обнаружение утечек в фильтрующих элементах (метод сканирования);
- 5) классификация чистоты поверхностей по концентрации химических загрязнений

Задание 11

Какие данные **не содержатся** в маркировке фильтра согласно ГОСТ Р EN 1822-1-2010 Высокоэффективные фильтры очистки воздуха HEPA, HEPA и ULPA. Часть 1. Классификация, методы испытаний, маркировка?

- 1) наименование, торговую марку или другое обозначение предприятия-изготовителя
- 2) тип и серийный номер фильтра
- 3) класс фильтра и ссылку на настоящий стандарт
- 4) номинальный расход воздуха, при котором проводилась классификация фильтра
- 5) фамилия и инициалы лица, наименование и адрес организации, проводившей испытания

Задание 12

Какой ГОСТ ИСО устанавливает классификацию чистоты воздуха по концентрации химических загрязнений?

- 1) ИСО 14644-8-2014
- 2) ИСО 14644-2-2001
- 3) ИСО 14644-6-2010
- 4) ИСО 14644-9-2013
- 5) ИСО 14644-4-2002

Задание 13

От чего, как правило, **не зависит** уровень чистоты воздуха внутри чистого помещения?

- 1) количества загрязнений, образующихся в помещении
- 2) количества подаваемого в помещение воздуха
- 3) объема подаваемого воздуха и метода его распределения
- 4) поступления загрязнений из смежных помещений
- 5) температуры и давления наружного воздуха

Задание 14

При какой относительной влажности воздуха можно осуществлять непрерывный технологический процесс, чтобы уменьшить проблемы с электростатическими зарядами в чистом помещении?

- 1) 20 %
- 2) 25 %
- 3) 30 %
- 4) 40 %
- 5) не ниже 50 %

Задание 15

Какой из нижеперечисленных вариантов, согласно ГОСТ Р 56638-2015, **не является** основным параметром зоны с однонаправленным потоком воздуха?

- 1) направление потока
- 2) скорость потока воздуха
- 3) класс чистоты
- 4) размеры зоны
- 5) температура воздуха

Задание 16

Для какого из нижеперечисленных вариантов **не требуется** поддержание контроля относительной влажности?

- 1) технологических процессов
- 2) датчиков газоанализаторов
- 3) оборудования и материалов
- 4) снижения электростатических зарядов
- 5) обеспечения комфорта для персонала

Задание 17

Какой из нижеперечисленных вариантов является основным источником загрязнения в чистых помещениях?

- 1) Оборудования
- 2) Инструмент
- 3) Фильтры
- 4) Датчики
- 5) Персонал

Задание 18

Что устанавливает стандарт согласно ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010 Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ЕРА, НЕРА и ULPA. Часть 1. Классификация, методы испытаний, маркировка?

- 1) методы испытаний фильтров на предприятии-изготовителе
- 2) методы испытаний фильтров на месте эксплуатации
- 3) методы испытаний и контроля чистых помещений
- 4) методы контроля чистых помещений и оборудование для специфической продукции и процессов
- 5) методы оценки технологических характеристик чистых помещений

Задание 19

Какой метод испытаний из стандарта ГОСТ Р ЕН 1822-2-2012 «Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ЕРА, НЕРА и ULPA. Часть 2. Генерирование аэрозолей, испытательное оборудование, статистика счета частиц» отличает его от предыдущего издания?

- 1) альтернативный метод контроля с использованием аэрозолей с твердыми частицами вместо жидких
- 2) метод испытаний и классификации фильтров из мембранного материала
- 3) метод испытаний и классификации фильтров из синтетического волокнистого материала
- 4) альтернативный метод испытаний на проскок фильтров группы Н с формой, отличающейся от миниблиссированных фильтров или миниблиссированных матов
- 5) метод испытаний фильтров на месте эксплуатации для специфической продукции и процессов

Задание 20

С какой скоростью движется поток воздуха через весь объём помещения при однонаправленном потоке?

- 1) 0,3 – 0,5 м/с
- 2) 0,1 – 0,2 м/с
- 3) 0,7 – 0,9 м/с
- 4) 3 – 5 м/с
- 5) 1 – 3 м/с

Задание 21

Какие параметры должен иметь воздух в испытательном канале согласно условиям проведения испытаний ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010 Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ЕРА, НЕРА и ULPA. Часть 1. Классификация, методы испытаний, маркировка?

- 1) температура - (23 ± 5) °С; - относительная влажность - менее 75%
- 2) температура - (23 ± 5) °С; - относительная влажность - более 65%
- 3) температура - (20 ± 5) °С; - относительная влажность - менее 85%
- 4) температура - (20 ± 5) °С; - относительная влажность - менее 75%
- 5) температура - (20 ± 5) °С; - относительная влажность – более 65%

Задание 22

Какой из предложенных вариантов **не является** причиной, вызывающей необходимость дозированного использования реагентов в воде?

- 1) осаждение и коагуляция загрязнений
- 2) контроль за содержанием бактерий путем дезинфекции хлором или озоном
- 3) осаждение хлором
- 4) регулирование рН
- 5) удаление хлора

Задание 23

Какова периодичность контроля скорости потока воздуха и перепада давления воздуха в чистом помещении?

- 1) 1 месяц
- 2) 3 месяца
- 3) 6 месяцев
- 4) 12 месяцев
- 5) 24 месяца

Задание 24

Какая из групп фильтров **не используется** в чистом помещении?

- 6) фильтры грубой очистки
- 7) фильтры тонкой очистки
- 8) фильтры высокой эффективности
- 9) фильтры сверхвысокой эффективности
- 10) фильтры жесткой очистки

Задание 25

Какой из приведенных вариантов **не относится** к основным требованиям фильтров?

- 6) Материалы
- 7) Удельное сопротивление
- 8) Аэродинамическое сопротивление
- 9) Эффективность
- 10) Методы испытания

7. Составители программы

профессор института ПМТ



А.С.Рябышенков

профессор института ПМТ

Н.М.Ларионов

доцент института ПМТ

Л.И.Матына

ассистент института ПМТ

Е.А. Волкова

Согласовано:

Директор ДРОП



Н.Ю. Соколова

Зам. директора института ПМТ



А.В. Железнякова