

**ПРИМЕР**

ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**Инженер по аттестации и валидации чистых производственных  
помещений для микро и нанoeлектроники  
(6 уровень квалификации)**

Фонд оценочных средств

Совета по профессиональным квалификациям в нанoeиндустрии

Москва 2022

## Комплект оценочных средств

### 1. Наименование квалификации и уровень квалификации:

Инженер по аттестации и валидации чистых производственных помещений для микро и наноэлектроники (6 уровень квалификации)

### 2. Номер квалификации:

29.00100.02

### 3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации):

«Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств». Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от «07» сентября 2015 г. №599н. Код 29.001.

### 4. Вид профессиональной деятельности

Проектирование и обслуживание чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств

### 5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки	Тип и N задания
1	2	3
<p><b>З к В/01.6:</b> Методика контроля параметров чистых производственных помещений</p>	<p>За каждый правильный ответ – 1 балл, в задании № 151 – 2 балла за неверный ответ – 0 баллов.</p>	<p><u>Задания № 2-8, 18-23, 28, 31, 34-37, 39, 43-46, 54, 71, 75, 77-79, 85-90, 91-99, 102-115, 121-123, 129-132, 134-138, 141, 142, 150, 153, 155-160</u> с выбором ответа <u>Задания № 24-27, 29, 30, 32, 33, 41, 42, 133, 139, 140, 149</u> на установление последовательности <u>Задания № 116-120, 151</u> на установление соответствия</p>
<p><b>З к В/02.6:</b> Последовательность и порядок проведения измерений при аттестации</p>	<p>За каждый правильный ответ</p>	<p><u>Задания № 2-8, 18-23, 31, 34-37, 39, 43-46, 54, 57-66, 68-70, 72, 76, 77-79, 80-90, 94-99, 102-115, 121-125, 128-132, 134-138,</u></p>

чистого производственного помещения на соответствие классу чистоты	– 1 балл, в задании № 151, 152 – 2 балла  за неверный ответ – 0 баллов.	<u>141, 142, 153-160</u> с выбором ответа Задания № 24-27, 29, 30, 32, 33, <u>41, 42, 133, 139, 140, 152</u> на установление последовательности Задания № 116-120, 151 на установление соответствия
<b>З к В/03.6:</b> Необходимый набор параметров чистого производственного помещения для определения его класса чистоты и приборов для их измерения	За каждый правильный ответ – 1 балл, в задании № 152 – 2 балла  за неверный ответ – 0 баллов.	Задания № 1-23, 28, 31, 34-40, 43-64, 67-70, 73,74, 77-99, 102-115, 121-132, 134-138, 142, 153-160 с выбором ответа Задания № 24-27, 29, 30, 32, 33, <u>41, 42, 133, 139, 140, 152</u> на установление последовательности Задания № 116-120, 151 на установление соответствия
<b>З к В/04.6:</b> Методики диагностики инженерных систем чистых производственных помещений	За каждый правильный ответ – 1 балл,  за неверный ответ – 0 баллов.	Задания № 1, 2, 3, 19-23, 28, 31, <u>38-40, 77, 85-90, 94-104, 143-145, 148, 157-159</u> с выбором ответа Задания № 24-27, 29, 30, 32, 33, <u>41, 42</u> на установление последовательности Задания № 116-120, 146, 147 на установление соответствия

**Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:**

количество заданий с выбором ответа: \_\_\_\_ 137 \_\_\_\_;

количество заданий с открытым ответом: \_\_\_\_ 0 \_\_\_\_;

количество заданий на установление соответствия: \_\_\_\_ 8 \_\_\_\_;

количество заданий на установление последовательности: \_\_\_\_ 15 \_\_\_\_;

время выполнения заданий для теоретического этапа экзамена: \_\_\_\_ 1 час \_\_\_\_

## 6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и № задания <sup>1</sup>
1	2	3
<p><b>В/03.6:</b> Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в эксплуатируемом состоянии</p>	<p>1. Определен балометр как измерительный прибор для проведения контроля параметров чистого помещения                  2. Подготовлен рисунок/схема чистого помещения.                  3. Для контроля концентрации аэрозольных частиц частицы размером менее 0,3 мкм включительно не выбраны.                  4. Оформлен отчет о проведении контроля параметров чистого помещения с учетом требований ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020.                  5. Сделано заключение о соответствии помещения заявленному классу чистоты.</p>	<p style="text-align: center;"><u><b>Задание 1</b></u>                  на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>

<sup>1</sup> Для проведения практического этапа профессионального экзамена используются два типа заданий: задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в реальных или модельных условиях; портфолио

<p><b>В/02.6:</b> Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в оснащённом состоянии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отражена последовательность действий соискателя во время подготовки дома в соответствии с эталоном ответа.</li> <li>2. Отражена последовательность действий соискателя при подготовке к переодеванию на рабочем месте в соответствии с эталоном ответа.</li> <li>3. Отражены требования к соискателю в части здоровья и пользования косметическими средствами в соответствии с эталоном ответа.</li> <li>4. Отражена последовательность и правила одевания и снятия одежды для чистого помещения в соответствии с эталоном ответа.</li> <li>5. Дана оценка состояния одетого соискателя для входа в чистое помещение в соответствии с эталоном ответа.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><u><b>Задание 2</b></u> на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>
<p><b>В/02.6:</b> Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в оснащённом состоянии</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Протокол контроля класса чистоты комплекса оснащённых чистых помещений оформлен в соответствии с требованиями серии ГОСТ Р ИСО 14644.</li> <li>2. Нумерация точек контроля выполнена единой последовательностью.</li> <li>3. Указаны размеры контролируемых частиц для каждого помещения.</li> <li>4. Для измерения концентрации аэрозольных частиц помещения № 3 и № 4, а также укрытия в помещении № 3, выбран счётчик частиц ядерной конденсации.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><u><b>Задание 3</b></u> на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>

	<p>5. Для измерения концентрации аэрозольных частиц в помещении № 2 выбран лазерный/ручной счётчик аэрозольных частиц.</p>	
<p><b>В/02.6:</b> Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в оснащённом состоянии</p>	<p>1. Протокол контроля параметров скорости воздушного потока, перепада давления, температуры и влажности составлен в соответствии с требованиями серии ГОСТ Р ИСО 14644.</p> <p>2. Указаны точки контроля параметров чистого помещения.</p> <p>3. Указаны приборы контроля параметров чистого помещения.</p> <p>4. Указано состояние чистого помещения.</p> <p>5. Фильтровентиляционные модули и фильтровальные ячейки пронумерованы последовательно без повторяющихся чисел.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Задание 4</u></p> <p style="text-align: center;">на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>
<p><b>В/04.6:</b> Настройка инженерных систем в чистых производственных помещениях</p>	<p>1. Протокол контроля целостности финишной системы фильтрации и ограждающих конструкций для оснащённых чистых помещений составлен в соответствии с требованиями серии ГОСТ Р ИСО 14644.</p> <p>2. Представлено изображение фильтра с пронумерованными сторонами и его ориентацией в пространстве.</p> <p>3. Указаны приборы контроля параметров чистого помещения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для определения утечки через ограждающие конструкции окон и дверей помещения №3 и №4 выбран счётчик частиц ядерной конденсации,</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>Задание 5</u></p> <p style="text-align: center;">на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>

	<p>- для определения утечки через ограждающие конструкции дверей помещения №2 выбран лазерный/ручной счётчик аэрозольных частиц.</p> <p>4. Указаны размеры частиц для контроля параметров чистого помещения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,1 мкм, 0,2 и/или 0,3 мкм, 0,5 и 1,0 мкм для фильтров в помещениях 5 и 6 ИСО, а также укрытия.</li> <li>- 0,5 и 1,0 мкм для фильтров помещения №2.</li> </ul> <p>5. В рамках контроля целостности ограждающих конструкций отмечено:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вдоль оси 3 казаны и пронумерованы окна в количестве 3 (трёх) штук</li> <li>- на фронтальной проекции окон отдельно указана каждая сторона.</li> <li>- вдоль оси 1 указаны и пронумерованы двери в количестве 2 (двух) штук.</li> </ul> <p>- на фронтальной проекции дверей указана каждая сторона.</p>	
<p><b>В/04.6:</b> Настройка инженерных систем в чистых производственных помещениях</p>	<p>1. Определен перечень ежедневных работ по подготовке кондиционера перед проведением контроля чистого помещения класса 5 ИСО в соответствии с эталоном.</p> <p>2. Определен перечень ежемесячных работ по подготовке кондиционера перед проведением контроля чистого помещения класса 5 ИСО в соответствии с эталоном.</p> <p>3. Определен перечень ежеквартальных работ по подготовке кондиционера</p>	<p style="text-align: center;"><u>Задание 6</u></p> <p style="text-align: center;">на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>

	<p>перед проведением контроля чистого помещения класса 5 ИСО в соответствии с эталоном.</p> <p>4. Определен перечень полугодовых работ по подготовке кондиционера перед проведением контроля чистого помещения класса 5 ИСО в соответствии с эталоном.</p> <p>5. Определен перечень ежегодных работ по подготовке кондиционера перед проведением контроля чистого помещения класса 5 ИСО в соответствии с эталоном.</p>	
<p><b>В/02.6:</b> Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в оснащённом состоянии</p>	<p>1. Представлена программа аттестации чистого помещения в соответствии с информацией Источника 7.</p> <p>2. В программе присутствуют все параметры согласно таблице 1 эталона.</p> <p>3. В программе описаны все параметры согласно таблице 1 эталона.</p> <p>4. В программе присутствует таблица предельной концентрации частиц.</p> <p>5. Для измеряемых размеров частиц указана предельная концентрация.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Задание 7</u></p> <p>на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>
<p><b>В/03.6:</b> Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в эксплуатируемом состоянии</p>	<p>1. Составлен протокол контроля концентрации аэрозольных частиц.</p> <p>2. Составлен протокол контроля расхода воздуха.</p> <p>3. Составлен протокол контроля перепада давления.</p> <p>4. Количество точек замеров расхода воздуха соответствует количеству фильтров.</p> <p>5. Указан требуемый перепад давления в соответствии с эталоном ответа.</p>	<p style="text-align: center;"><u>Задание 8</u></p> <p>на выполнение трудовых функций в модельных условиях.</p>

## 7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий:

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена:

Помещение:	Учебная аудитория
Оборудование:	Персональный компьютер, подключенный к принтеру с установленной операционной системой Windows и специальным программным комплексом для проведения теоретического экзамена, графический редактор AutoCAD или nanoCAD, канцелярские принадлежности (офисная бумага, ручки).
Инструменты:	Особых требований нет
Расходные материалы:	Особых требований нет
Норма времени:	1 час

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена:

Помещение:	Учебная аудитория
Оборудование:	Особых требований нет
Инструменты:	Персональный компьютер с пакетом Microsoft Office, графический редактор AutoCAD или nanoCAD, канцелярские принадлежности (офисная бумага, ручки, калькулятор).
Расходные материалы:	Особых требований нет
Норма времени:	1 час

## 8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:

К эксперту экспертной комиссии ЦОК предъявляются следующие требования:

- 1) Высшее образование.
- 2) Ведущий инженер – специалист в области эксплуатации чистых производственных помещений. Опыт работы не менее 5 лет в должности и (или) выполнения работ (услуг) по виду профессиональной деятельности, содержащему оцениваемую квалификацию, но не ниже уровня оцениваемой квалификации.
- 3) Подтверждение прохождения обучения по ДПП, обеспечивающего освоение:

а) знаний:

- нормативно-правовых актов в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;
- нормативные правовые акты, регулирующие вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;

- методы оценки квалификации, определенные утвержденным Советом оценочным средством (оценочными средствами);
- требования и порядок проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;
- порядок работы с персональными данными и информацией ограниченного использования (доступа);

б) умений:

- применять оценочные средства;
- анализировать полученную при проведении профессионального экзамена информацию, проводить экспертизу документов и материалов;
- проводить осмотр и экспертизу объектов, используемых при проведении профессионального экзамена;
- проводить наблюдение за ходом профессионального экзамена;
- принимать экспертные решения по оценке квалификации на основе критериев оценки, содержащихся в оценочных средствах;
- формулировать, обосновывать и документировать результаты профессионального экзамена;
- использовать информационно-коммуникационные технологии и программно-технические средства, необходимые для подготовки и оформления экспертной документации;

4) Подтверждение квалификации эксперта со стороны Совета по профессиональным квалификациям.

5) Отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

**9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости):** проведение инструктажа на рабочем месте.

**10. Примеры заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:**

#### Задание 1

Выберите из предложенного перечня правильный вариант ответа на вопрос: что является основным источником загрязнения чистых производственных помещений?

1. Технологическое оборудование
2. Используемые материалы
3. Наружный воздух
4. Персонал
5. Оснастка

### Задание 2

Выберите из предложенного перечня правильный вариант ответа на вопрос: с какой периодичностью проводится контроль концентрации аэрозольных частиц в помещениях класса 3 ИСО?

1. Не более 9 месяцев
2. Не более 12 месяцев
3. Не более 18 месяцев
4. Не более 6 месяцев
5. Не более 3 месяцев

### Задание 3

Выберите из предложенного перечня правильные варианты ответа на вопрос: какие из представленных на картинках вариантов специальной технологической одежды не применим для помещений класса 7 ИСО и выше?



### Задание 4

Установите правильную последовательность переодевания на выходе из чистого производственного помещения без скамьи для переодевания.

- 1 Снять бахилы и убрать их в место хранения
- 2 Расстегнуть комбинезон
- 3 Снять одноразовую маску, шапочку для волос и перчатки
- 4 Снять комбинезон
- 5 Повесить комбинезон в вытяжной шкаф или на вешалку

### Задание 5

Выберите из предложенного перечня правильный вариант ответа на вопрос: что такое коагуляция аэрозольных частиц?

1. Слипание частиц при их столкновении
2. Способность частиц с разными зарядами взаимодействовать между собой

3. Самопроизвольный процесс переноса веществ в пространстве, приводящий к равновесному распределению концентрации частиц
4. Оседание аэрозольных частиц под действием силы тяжести
5. Перемещение частиц под воздействием электрического поля

Правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена: результат прохождения теоретического этапа профессионального экзамена определяется как сумма баллов, полученная соискателем за каждое теоретическое задание (максимально 30 баллов за 30 заданий). Теоретический этап профессионального экзамена считается пройденным положительно при количестве набранных соискателем баллов - 21 и более.

## **12. Задания для практического этапа профессионального экзамена:**

Трудовая функция:

**В/03.6:** Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в эксплуатируемом состоянии.

Трудовые действия:

Измерение параметров в чистых производственных помещениях и инженерных системах и проверка их соответствия проектным нормам и требуемому классу чистоты при функционирующем технологическом оборудовании и работающем персонале.

### Задание 1

Техническое задание

1. Ознакомьтесь с описанием ситуации чистого производственного помещения
2. Определите измерительные приборы для проведения контроля параметров чистого помещения.
3. Подготовьте рисунок/схему чистого помещения.
4. Оформите отчет о проведении контроля параметров чистого помещения с учетом требований ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020.

Условия выполнения задания:

место проведения экзамена – учебная аудитория;  
наличие ПК с установленным AutoCAD/Nano CAD или другим графическим редактором;  
максимальное время выполнения задания: 90 мин.

Трудовая функция:

**В/02.6:** Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в оснащённом состоянии

Трудовые действия:

Диагностика инженерных систем чистых производственных помещений

### Задание 2

Техническое задание:

1. Опишите полный процесс подготовки персонала к входу в чистое помещение, начиная с утра текущего дня (письменно в бланке ответа).
2. Опишите процесс переодевания в одежду для чистого помещения класса 5 ИСО и процесс её снятия при выходе из чистого помещения. В описании отразите все имеющиеся источники возможных загрязнений. В описании укажите используемые духи (или туалетную воду), дезодорант, а также лосьон для рук, лица и волос.

Условия выполнения задания:

место проведения экзамена – учебная аудитория.

максимальное время выполнения задания: 60 мин.

Трудовая функция:

**В/04.6:** Настройка инженерных систем в чистых производственных помещениях

Трудовые действия:

Диагностика оборудования инженерных систем чистых производственных помещений

### Задание 3

Техническое задание:

1. Ознакомьтесь со структурой комплекса чистых производственных помещений.
2. Оформите протокол контроля целостности финишной системы фильтрации воздуха и ограждающих конструкций вдоль осей 1 и 3 для оснащённых чистых помещений комплекса в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 14644. Класс чистоты помещения № 2 – 7 ИСО, помещения № 3 – 6 ИСО, помещения № 4 – 5 ИСО.
3. Размер фильтровентиляционных модулей 1200х600 мм, фильтровальных ячеек – 600х600 мм.
4. Вдоль оси 3 расположены окна, вдоль оси 1 – двери.
5. Максимальный размер частиц – 1,0 и более мкм.

Условия выполнения задания:

место проведения экзамена – учебная аудитория.

наличие ПК с установленным AutoCAD/Nano CAD или другим графическим редактором

максимальное время выполнения задания: 120 мин.

Трудовая функция:

**В/04.6:** Настройка инженерных систем в чистых производственных помещениях

Трудовые действия:

## Диагностика оборудования инженерных систем чистых производственных помещений

### Задание 4

Техническое задание:

1. Опишите в формате прилагаемой формы процесс подготовки кондиционера перед проведением контроля чистого помещения класса 5 ИСО.
2. Информацию в форме отразите на все основные и любые три (по выбору) дополнительные параметры.
3. Временной интервал описания подготовки кондиционера – один календарный год.

Условия выполнения задания:

место проведения экзамена – учебная аудитория

наличие ПК с установленным AutoCAD/Nano CAD или другим графическим редактором

максимальное время выполнения задания: 120 мин.

Трудовая функция:

**В/02.6:** Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в оснащённом состоянии

Трудовые действия:

Диагностика инженерных систем чистых производственных помещений

### Задание 5

Техническое задание:

1. Ознакомьтесь со структурой чистого производственного помещения
2. Составьте техническую часть программы аттестации для данного чистого помещения.
3. Аттестация должна охватывать оценку трёх основных параметров: класс чистоты, расход воздуха и перепад давления.

Условия выполнения задания:

место проведения экзамена – учебная аудитория.

наличие ПК с установленным AutoCAD/Nano CAD или другим графическим редактором

максимальное время выполнения задания: 120 мин.

Трудовая функция:

**В/03.6:** Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в эксплуатируемом состоянии

Трудовые действия:

Измерение параметров в чистых производственных помещениях и инженерных системах и проверка их соответствия проектным нормам и требуемому классу чистоты при функционирующем технологическом оборудовании и работающем персонале.

## Задание 6

Техническое задание:

1. Получите исходный файл для графического редактора AutoCAD или Nano CAD. у эксперта по оценке.
2. Ознакомьтесь с выдержкой из технической части программы аттестации чистого помещения.
3. Составьте графическую часть программы и протоколы для аттестации описанного чистого помещения.
4. Аттестацию проведите по всем представленным в Таблице 1 параметрам.

Условия выполнения задания:

место проведения экзамена – учебная аудитория.

наличие ПК с установленным AutoCAD/Nano CAD или другим графическим редактором

максимальное время выполнения задания: 120 мин.

### **13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации «Инженер по аттестации и валидации чистых производственных помещений для микро и нанoeлектроники» (6 уровень квалификации):**

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации «Инженер по аттестации и валидации чистых производственных помещений для микро и нанoeлектроники» (6 уровень квалификации) принимается общим количестве набранных соискателем баллов - 28 и более.

### **14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств:**

1. Федеральный закон № 238 «О независимой оценке квалификации»;
2. Постановление Правительства Российской Федерации № 1204 от 16 ноября 2016 г. «Об утверждении Правил проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена»;
3. Приказ Минтруда России № 759н от 19 декабря 2016 г. «Об утверждении требований к центрам оценки квалификаций и Порядка отбора организаций для наделения их полномочиями по проведению независимой оценки квалификации и прекращения этих полномочий»;
4. Приказ Минтруда России № 726н от 12 декабря 2016 г. «Об утверждении Положения о разработке наименований квалификаций и требований к квалификации, на соответствие которым проводится независимая оценка квалификации»;

5. Приказ Минтруда России № 601н от 1 ноября 2016 г. «Об утверждении Положения о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации».
6. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017 “Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Классификация чистоты воздуха”
7. ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020 “Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Требования к контролю и мониторингу для подтверждения постоянного соответствия ГОСТ Р ИСО 14644-1”
8. ГОСТ Р ИСО 14644-3-2007 “Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Методы испытаний”
9. ГОСТ Р ИСО 14644-4-2020 “Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию”
10. ГОСТ Р ЕН 779-2014 “Определение технических характеристик фильтров”
11. ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010 “Высокоэффективные фильтры очистки воздуха ЕРА, HEPA И ULPA”
12. IEST-RP-CC027.2 “Personnel Practiced and Procedures in Cleanrooms and Controlled Environment”