



**Совет по профессиональным квалификациям  
в области телекоммуникаций,  
почтовой связи и радиотехники  
(СПК связи)**

119034, Москва, ул. Пречистенка, д.4. стр.2

[www.spksvyaz.ru](http://www.spksvyaz.ru) , [www.ita.org.ru](http://www.ita.org.ru)

Тел.: +7 (495) 742-53-53, 742-17-11

E-mail: [spksvyaz@bk.ru](mailto:spksvyaz@bk.ru), [info@ita.org.ru](mailto:info@ita.org.ru)

## **ПРИМЕР ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА**

для оценки квалификации

Инженер-радиоэлектронщик (6 уровень квалификации)

---

(наименование квалификации)

Оценочное средство разработано в рамках Комплекса мероприятий по развитию механизма независимой оценки квалификаций в отрасли связи

**Москва**

**2021**

## Состав примера оценочного средства<sup>1</sup>

Стр.

1. Наименование квалификации, уровень квалификации.....	3
2. Профессиональный стандарт.....	3
3. Вид профессиональной деятельности.....	3
4. Общие сведения.....	3
5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена..	5
6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена...	6
7. Вопросы для теоретического этапа профессионального экзамена по оценке квалификации 6 уровня.....	8
7.1. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.....	8
7.2. Нормативно-правовая часть.....	14
7.3. Профессиональная часть.....	20
8. Критерии оценки, правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена.....	33
8.1. Для тестовых заданий с одним правильным ответом и составлением правильной последовательности из предложенных вариантов .....	33
8.2. Для тестовых заданий с выбором множества верных ответов.....	33
8.3. Теоретический этап.....	33
9. Задания для практического этапа профессионального экзамена.....	33
9.1. Кейс: Разработка технологических процессов изготовления радиоэлектронных средств.....	33
9.2. Кейс: Интеграция радиотехнических и радиоизмерительных средств для организации автоматизированного рабочего места.....	39
9.3. Задание для оформления и защиты портфолио.....	40
10. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий.....	41
10.1. Материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена.....	41
10.2. Материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена.....	42
11. Список использованных источников.....	43

---

<sup>1</sup> В соответствии с Приложением «Структура оценочных средств» к Положению о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации, утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 ноября 2016 г. N 601н

**1. Наименование квалификации и уровень квалификации: Инженер-радиоэлектронщик, 6 уровень квалификации.**

*(указываются в соответствии с профессиональным стандартом или квалификационными требованиями, установленными федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации)*

Номер квалификации: \_\_\_\_\_

*(номер квалификации в реестре сведений о проведении независимой оценки квалификации)*

**2. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации): Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций (проект)**

*(наименование и код профессионального стандарта либо наименование и реквизиты документов, устанавливающих квалификационные требования)*

**3. Вид профессиональной деятельности: Исследования, разработка, изготовление опытных образцов, техническое сопровождение в процессе эксплуатации радиоэлектронных средств различного назначения**

*(по реестру профессиональных стандартов)*

**4. Общие сведения**

**4.1. Наименование и уровень оцениваемой квалификации**

Инженер-электроник, инженер по телекоммуникациям

Уровень оцениваемой квалификации – 6.

**4.2. Наименование и код профессионального стандарта:**

Инженер- радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций (проект находится на утверждении)

**4.3. Знания, умения, трудовые действия, трудовые функции в соответствии с требованиями к квалификации**

Возможные наименования должностей, профессий:

- Инженер
- Инженер 2 категории
- Инженер 1 категории
- Ведущий инженер

Требования к опыту практической работы:

для должности инженера:

- не менее двух лет в должности техника в области разработки радиоэлектронных средств при наличии среднего профессионального образования,

- не требуется при наличии высшего образования;

для должности инженера 2 категории:

- не менее трех лет в области разработки радиоэлектронных средств в должности инженера при наличии высшего образования - программы специалитета, магистратуры;

для должности инженера 1 категории:

- не менее трех лет в области разработки радиоэлектронных средств в должности инженера 2 категории при наличии высшего образования - программы специалитета, магистратуры;

для должности ведущего инженера:

- не менее трех лет в области разработки радиоэлектронных средств в должности инженера 1 категории при наличии высшего образования - программы специалитета, магистратуры

Более детально необходимые знания, умения, трудовые действия, трудовые функции в соответствии с требованиями к квалификации приведены в проекте Профессионального стандарта «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций».

**4.4. Требования к кадровому обеспечению** для проведения профессионального экзамена

К эксперту экспертной комиссии ЦОК предъявляются следующие требования:

4.4.1. Высшее образование, но не ниже уровня оцениваемой квалификации.

4.4.2. Подтверждение прохождения обучения, обеспечивающего освоение:

а) знаний:

- в области независимой профессиональной аккредитации в области оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;

- нормативных правовых актов, регулирующих вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;

- методов оценки квалификации, определенных утвержденным Советом по профессиональным квалификациям оценочным средством (оценочными средствами);

- требованиями и порядком проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;

- порядком 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;

4.4.3. Подтверждение квалификации эксперта со стороны Совета по профессиональным квалификациям.

4.4.4. Отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

**4.5. Требования безопасности к проведению профессионального экзамена (при необходимости):** - проведение инструктажа на рабочем месте.

**5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:**

Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	№ задания
1	2	3
А/01.6 Подготовка технологической документации и оборудования для изготовления радиоэлектронных средств	1 балл за каждый правильный ответ	7.2. Вопросы: 2, 3, 4, 9,
А/03.6, В/01.6, В/02.6 Проведение приемо-сдаточных, механических и климатических испытаний радиоэлектронных средств Проведение авторского надзора в процессе эксплуатации радиоэлектронных средств Проведение технического надзора в процессе эксплуатации радиоэлектронных средств		7.2 Вопросы: 19, 22
В/03.6 Проведение сервисного обслуживания радиоэлектронных средств в рамках выполнения гарантийных обязательств		7.2. Вопросы: 22
С/01.6 Разработка электрических схем радиоэлектронных средств и их составных частей		7.2. Вопросы: 1, 7, 8
С/02.6 Разработка эксплуатационной документации на радиоэлектронные средства		7.2. Вопросы: 12, 14,
Д/01.6 Разработка рабочей конструкторской документации на радиоэлектронные средства		7.2. Вопросы: 16, 23-25
Д/02.6 Коррекция конструкторской,		7.3. Вопросы: 13,16,18

программной и эксплуатационной документации по результатам изготовления и испытаний опытных образцов радиоэлектронных средств		
Е/01.6 Проведение предварительных испытаний опытных образцов радиоэлектронных средств		7.3. Вопросы: 33, 34-37,
Е/02.6 Проверка разработанной конструкторской документации на радиоэлектронные средства различного назначения		7.3. Вопросы: 40,41, 43,
Е/02.6 Выбор элементной базы для разработки схемных решений		7.3 Вопросы: 2, 3, 23,

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

Количество заданий с выбором одного ответа: 79

Количество заданий с выбором нескольких ответов: 18

Количество расчетных заданий: 2

Количество заданий на установление последовательности: 1

Время выполнения теоретического задания: 90 мин.

**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>2</sup>
1	2	3
А/02.6 Изготовление модулей, сборка и испытания опытных образцов радиоэлектронных средств	Соответствие методики оценки	Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях

		Кейс 9.1.
<p>F/01.6</p> <p>Разработка инновационных схемотехнических решений составных частей радиоэлектронных средств</p>	Соответствие методики оценки	<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях</p> <p>Портфолио 9.3</p>
<p>F/03.6</p> <p>Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке технических характеристик модернизируемых радиоэлектронных средств</p>	Соответствие методики оценки	<p>Задание на выполнение трудовых функций, трудовых действий в модельных условиях</p> <p>Кейс 9.2</p>

**7. Вопросы для теоретического этапа профессионального экзамена по оценке квалификации 6 уровня**

**7.1. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты (лит. 3, 18).**

1. Способ жизнедеятельности, направленный на формирование, сохранение и укрепление здоровья, – это:

- а) здоровый образ жизни;
- б) закаливание;
- в) гиподинамия;
- г) режим дня и отдыха;
- д) физическая культура.

Правильный ответ – а)

2. Ограничение двигательной активности, обусловленное особенностями образа жизни и профессиональной деятельности, – это:

- а) гиподинамия;
- б) гипокинезия;
- в) гипогликемия;
- г) адинамия;
- д) гипорефлексия.

Правильный ответ – а)

3. Факторы риска здоровья:

- а) гимнастика;
- б) закаливание;
- в) соблюдение режима дня и отдыха;
- г) курение;
- д) гиподинамия.

Правильный ответ – г, д)

4. Комплекс расстройств организма, затрагивающий двигательный аппарат, ведущий к ухудшению деятельности сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, снижающий обмен веществ, иммунную резистентность и работоспособность:

- а) гиподинамия;
- б) гипокинезия;
- в) гипогликемия;
- г) адинамия;
- д) гипорефлексия.



Правильный ответ – а)

5. Гигиенические нормы и правила, направленные на создание благоприятных условий труда, закреплены:

- а) Конституцией РФ;
- б) Трудовым кодексом РФ;
- в) Уголовно-процессуальным кодексом;
- г) Гражданским кодексом РФ;
- д) Административным кодексом РФ.

Правильный ответ – б)

6. Любой трудовой процесс характеризуется:

- а) работоспособностью;
- б) утомлением;
- в) переутомлением;
- г) компенсацией;
- д) мобилизацией.

Правильный ответ – а)

7. Физическое состояние воздушной среды, характеризующееся величиной атмосферного давления, температурой, влажностью, скоростью движения воздуха:

- а) микроклимат;
- б) освещенность;
- в) ультразвук;
- г) шум;
- д) вибрация.

Правильный ответ – а)

8. Условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленные нормы:

- а) опасные;
- б) безопасные;
- в) вредные;
- г) оптимальные;
- д) стимулирующие.

Правильный ответ – б)

9. При работе с компьютером необходимо:

- а) улучшить рацион питания;
- б) проводить закаливающие процедуры;
- в) работать за компьютером не более 1 часа в день;
- г) работать за компьютером не дольше 45 минут подряд;
- д) через каждые 45 минут делать специальную гимнастику для глаз.

Правильный ответ – г, д

10. Физиологические признаки стресса:

- а) обмороки;
- б) головные боли;
- в) учащение пульса;
- г) немотивированное беспокойство;
- д) замедление мышления.

Правильный ответ – а, б

11. Психологические признаки стресса:

- а) замедление мышления;
- б) рассеивание внимания;
- в) снижение памяти;
- г) учащение пульса;
- д) покраснение или побледнение кожи лица.

Правильный ответ – г, д)

12. Характерные признаки первой (неврастенической) стадии хронического алкоголизма:

- а) появление абстинентного синдрома;
- б) появление рвотного рефлекса;
- в) исчезновение рвотного рефлекса при передозировке алкоголя;
- г) рост толерантности к алкогольным напиткам;
- д) снижение толерантности к алкогольным напиткам.

Правильный ответ – в, г)

13. В табачном дыме содержатся:

- а) тяжелые металлы;
- б) никотин;
- в) витамины;
- г) минеральные вещества;
- д) полиненасыщенные жирные кислоты.

Правильный ответ – а, б, г)

14. У курильщиков развиваются заболевания желудочно-кишечного тракта:

- а) язва желудка и 12-перстной кишки;
- б) дизентерия;
- в) рак желудка;
- г) вирусный гепатит А;
- д) брюшной тиф.

Правильный ответ – а, в)

15. Виды кровотечения:

- а) наружное;
- б) закрытое;
- в) открытое;
- г) внутреннее;
- д) клапанное.

Правильный ответ – а, г)

16. Виды кровотечений:

- а) аортальное;
- б) артериальное;
- в) венозное;
- г) печеночное;
- д) геморрагическое.

Правильный ответ – б, в)

17. Симптомы артериального кровотечения:

- а) кровь ярко-алого цвета;
- б) кровь вишневого цвета;
- в) пульсирующий ток крови;
- г) ток крови не пульсирует;
- д) кровь вытекает в виде капель, как из губки.

Правильный ответ – а, в)

18. Симптомы артериального кровотечения:

- а) пульс ниже места кровотечения прощупывается;
- б) пульс ниже места кровотечения не прощупывается или ослаблен;

- в) образующаяся подкожная гематома пульсирует;
- г) образующаяся подкожная гематома не пульсирует;
- д) кровь вытекает как из губки.

Правильный ответ – б, в)

19. Симптомы венозного кровотечения:

- а) пульс ниже места кровотечения прощупывается;
- б) пульс ниже места кровотечения не прощупывается или ослаблен;
- в) образующаяся подкожная гематома пульсирует;
- г) образующаяся подкожная гематома не пульсирует;
- д) кровь вытекает, как из губки.

Правильный ответ – а, г)

20. Установите порядок наложения жгута:

1. Не ослабляя натяжения, наложить остальные туры жгута и закрепить его концы.
2. Жгут слегка растянуть и будет лежать жгут, обернуть любой тканью.
4. Под жгут поместить записку с указанием времени наложения.
5. Конечность приподнять вверх.

Правильный ответ – 5-3-2-1-4

21. Освещение производственного помещения относят к

- а) благоприятным производственным факторам
- б) необходимым условиям на производстве
- в) средствам индивидуальной защиты
- г) средствам коллективной защиты
- д) санитарным

Правильный ответ – г)

22. Достоинствами углекислотных огнетушителей являются:

- а) температура применения от -40 до + 50 ° С;
- б) температура применения от + 5 до + 45 ° С;
- в) высокая коррозионная активность заряда;
- г) возможность применения в малых помещениях;
- д) возможность держать раструб незащищенной рукой.

Правильный ответ – а)

23. Огнетушители углекислотные предназначены для тушения ...:

- а) пожара в малых помещениях;
- б) загораний на электрифицированном железнодорожном транспорте;
- в) материалов, горящих без доступа воздуха;
- г) электроустановок под напряжением не более 10 000 В;
- д) электроустановок под напряжением более 10 000 В.

Правильный ответ – б, г)

24. Электропроводку под напряжением запрещено тушить ... огнетушителем:

- а) пенным;
- б) порошковым;
- в) углекислотным;
- г) песочным;
- д) водным.

Правильный ответ – а)

25. При поражении человека электрическим током в первую очередь необходимо:

- а) проверить пульс на сонной артерии;
- б) проверить наличие дыхания;
- в) приступить к закрытому массажу сердца;
- г) приступить к проведению искусственных вдохов;
- д) прекратить воздействие электрического тока.

Правильный ответ – д)

**7.2. Нормативно-правовая часть (вопросы 1-13 лит. 4; вопросы 14-25 лит. 5, 19).**

1. В каком масштабе выполняют схемы?

- а) без соблюдения масштаба
- б) в масштабе 1:1
- в) в масштабе 2:1
- г) в масштабе 1:2
- д) в масштабе 1:10

Правильный ответ – а).

2. Классификационная группировка, выделяемая по признаку их основного назначения – это...

- а) элемент схемы
- б) вид схемы
- в) тип схемы
- г) масштаб схемы
- д) назначение схемы

Правильный ответ – в).

3. Совокупность элементов, представляющих единую конструкцию – это..

- а) устройство
- б) функциональная группа
- в) установка
- г) конструктив
- д) установка или конструктив

Правильный ответ – а).

4. Обозначения элементов, входящих в изделие и изображённые на схеме могут быть...

- а) буквенно-цифровыми
- б) буквенными
- в) цифровыми
- г) все, перечисленное выше
- д) символьными

Правильный ответ – г).

5. Какие размеры условных графических обозначений допускается пропорционально изменять?

- а) все размеры
- б) продольные размеры
- в) поперечные размеры
- г) изменения не допускаются
- д) изменения допускаются после согласования

Правильный ответ – а).

6. Выберите тип структурной схемы:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

Правильный ответ – а).

7. Выберите тип функциональной схемы:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

Правильный ответ – б).

8. Выберите тип принципиальной схемы:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5

Правильный ответ – в).

9. Выберите тип монтажной схемы:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

д) 5

Правильный ответ – г).

10. Выберите тип общей схемы:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 6
- д) 0

Правильный ответ – г).

11. Выберите тип объединенной схемы:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 6
- д) 0

Правильный ответ – д).

12. Перечень элементов записывают в спецификацию...

- а) до схемы, к которой он выполнен
- б) после схемы, к которой он выполнен
- в) выполняется в виде отдельного документа
- г) на самой схеме
- д) законодательно не регламентируется

Правильный ответ – б).

13. При выполнении электрических схем соединений в «Таблице соединений» расстояние между таблицей и основной надписью должно быть не менее:

- а) 5 мм
- б) 10 мм
- в) 12 мм
- г) 15 мм
- д) 20 мм

Правильный ответ – в).

14. На электрических схемах соединений номера жгутов на схеме проставляют:



- а) на полках линий выносок около мест разветвления проводов
- б) вблизи мест разветвления жил
- в) около линий-выносок
- г) около обоих концов соединений
- д) законодательно не регламентируется

Правильный ответ – а).

15. На электрических схемах соединений номера проводов и жил на схеме проставляют:

- а) на полках линий выносок около мест разветвления проводов
- б) вблизи мест разветвления жил
- в) около линий-выносок
- г) около обоих концов соединений
- д) законодательно не регламентируется

Правильный ответ – г).

16. Документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составные части изделия, действующие при помощи электрической энергии, и их взаимосвязи – это..

- а) конструкторский документ
- б) схема электрическая
- в) схема структурная
- г) схема функциональная
- д) схема энергетической установки

Правильный ответ – б).

17. На функциональной электрической схеме наименования, типы и обозначения рекомендуется вписывать на..

- а) использовать выноски
- б) вписывать в квадраты
- в) вписывать в окружности
- г) вписывать в прямоугольники
- д) вписывать в эллипсы

Правильный ответ – г).

18. На электрической схеме подключения следует указывать позиционные обозначения входных и выходных элементов, присвоенные им на:

- а) схеме соединения
- б) принципиальной схеме
- в) общей схеме

- г) структурной схеме
- д) функциональной схеме

Правильный ответ – б).

19. Порядок разработки и утверждения подзаконных нормативных правовых актов об охране труда, а также сроки их пересмотра устанавливаются

- а) Правительством Российской Федерации
- б) Президентом Российской Федерации
- в) Федеральным собранием Российской Федерации
- г) Государственной думой
- д) органами местного самоуправления

Правильный ответ – а).

20. При выполнении электрических схем соединений «Таблицу соединений» в виде самостоятельного документа выполняют на формате:

- а) А1
- б) А2
- в) А3
- г) А4
- д) законодательно не регламентируется

Правильный ответ – г).

21. При выполнении электрических схем соединений толщина линий, изображающих провода, жгуты и кабели (многожильные провода, электрические шнуры) на схемах, должны быть:

- а) от 0,5 до 1,5 мм
- б) от 0,5 до 1 мм
- в) от 0,4 до 1 мм
- г) от 0,4 до 2 мм
- д) законодательно не регламентируется

Правильный ответ – в).

22. Соответствие продукции требованиям технических регламентов подтверждается

- а) Органами государственного надзора
- б) Сертификатом соответствия
- в) государственным аккредитивом
- в) Правительством Российской Федерации
- г) Техническим регламентом

Правильный ответ – б).

23. На электрической схеме соединений устройства изображают виде:

- а) прямоугольников или упрощенных внешних очертаний
- б) УГО, прямоугольников или упрощенных внешних очертаний
- в) УГО
- г) прямоугольников
- д) упрощенных внешних очертаний

Правильный ответ – б).

24. На электрической схеме соединений элементы изображают виде:

- а) прямоугольников или упрощенных внешних очертаний
- б) УГО, прямоугольников или упрощенных внешних очертаний
- в) УГО
- г) прямоугольников
- д) упрощенных внешних очертаний

Правильный ответ – б).

25. На электрической схеме соединений входные и выходные элементы изображают виде:

- а) прямоугольников или упрощенных внешних очертаний
- б) УГО, прямоугольников или упрощенных внешних очертаний
- в) УГО
- г) прямоугольников
- д) упрощенных внешних очертаний

Правильный ответ – в).

### 7.3. Профессиональная часть (лит. 6-17, 20-22).

1. Добротность  $Q$  последовательного колебательного RLC-контура с характеристическим сопротивлением  $\rho$  определяется выражением:

а)  $Q = \frac{\rho}{R}$

б)  $Q = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

в)  $Q = \sqrt{\frac{C}{L}}$

г)  $Q = \frac{R}{\rho}$

д) правильного ответа нет

Правильный ответ: а).

2. При уменьшении сопротивления потерь  $R$  последовательного колебательного контура:

- а) добротность снижается, полоса пропускания сужается
- б) добротность снижается, полоса пропускания расширяется
- в) добротность возрастает, полоса пропускания сужается
- г) добротность возрастает, полоса пропускания расширяется
- д) добротность снижается, полоса пропускания сужается

Правильный ответ: в).

3. Входное сопротивление параллельного колебательного контура с потерями на частоте резонанса токов:

- а) максимально
- б) минимально
- в) равно нулю
- г) минимально, если добротность контура велика
- д) максимально, если добротность контура велика

Правильный ответ: а).

4. Для ненагруженного колебательного контура по сравнению с нагруженным добротность:

- а) ниже и полоса пропускания уже
- б) ниже, но полоса пропускания шире
- в) выше и полоса пропускания шире

- г) выше, но полоса пропускания уже
- д) нагрузка не влияет на добротность и полосу пропускания

Правильный ответ: г).

5. Что такое логарифмические характеристики системы автоматического управления?

- а) представление АЧХ в логарифмическом масштабе, ФЧХ – в линейном
- б) представление ФЧХ в логарифмическом масштабе, АЧХ – в линейном
- в) представление АЧХ и ФЧХ в логарифмическом масштабе
- г) представление АЧХ и ФЧХ на одном графике
- д) правильный ответ отсутствует

Правильный ответ: а).

6. Как зависит фазовая характеристика усилительного (безынерционного) звена от коэффициента усиления  $K$ ?

- а) линейно растет с увеличением  $K$
- б) линейно убывает с увеличением  $K$
- в) экспоненциально растет с увеличением  $K$
- г) экспоненциально убывает с увеличением  $K$
- д) не зависит от коэффициента  $K$

Правильный ответ: д).

7. Для каких случайных процессов их описание с помощью  $n$ -мерной плотности вероятности не является исчерпывающим?

- а) для любого случайного процесса
- б) для релейского случайного процесса
- в) для гауссовского случайного процесса
- г) для гауссовского белого шума
- д) для белого шума

Правильный ответ: г), д).

8. Какой порядок астатизма у системы с передаточной функцией  $W_p = \frac{28}{p^2}$ ?

- а) 0
- б) 1
- в) 2
- г) 3
- д) 4

Правильный ответ: в).

9. Для идеального операционного усилителя коэффициент усиления по напряжению  $K_u$  равен:

- а) бесконечности
- б) нулю
- в)  $10^7$
- г)  $10^{-7}$
- д) зависит от величины напряжения питания

Правильный ответ: а).

10. Для идеального операционного усилителя выходное сопротивление  $R_{\text{вых}}$  равно:

- а) бесконечности
- б) нулю
- в)  $10^7$
- г)  $10^{-7}$
- д) зависит от величины напряжения питания

Правильный ответ: б).

11. Интеграл  $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta(t-\tau)dt$  равен:

- а)  $f(0)$
- б)  $f(\tau)$
- в)  $f(\infty)$
- г)  $f(t-\tau)$
- д) 0

Правильный ответ: б).

12. Импульсная  $h(t)$  и амплитудно-частотная  $K(f)$  характеристики стационарной линейной цепи связаны соотношением:

а)  $h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} K(jf) \exp(j2\pi ft) df$

б)  $h(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} K(jf) \exp(j2\pi ft) df$

в)  $K(jf) = \text{mod} \left( \int_{-\infty}^{\infty} h(jf) \exp(-j2\pi ft) df \right)$

г)  $K(jf) = \arg\left(\int_{-\infty}^{\infty} h(jf) \exp(-j2\pi ft) df\right)$

д) связь отсутствует

Правильные ответы: а) и в).

13. Выходная вольт-амперная характеристика транзистора – это:

- а) зависимость тока коллектора от напряжения база-эмиттер
- б) зависимость тока коллектора от напряжения эмиттер-коллектор
- в) зависимость тока базы от напряжения база-эмиттер
- г) зависимость тока коллектора от тока эмиттер-коллектор
- д) зависимость тока коллектора от напряжения коллектор-база

Правильный ответ: б).

14. Скорость распространения волны в линии передачи определяет:

- а) фазовая скорость
- б) групповая скорость
- в) скорость света
- г) скорость звука
- д) скорость света в линии передачи

Правильный ответ: а).

15. Длина волны в пустом прямоугольном волноводе:

- а) равна длине волны в свободном пространстве
- б) меньше длины волны в свободном пространстве
- в) больше длины волны в свободном пространстве
- г) равна скорости света в вакууме
- д) больше скорости света в вакууме

Правильный ответ: б).

16. Что обеспечивает кварцевый резонатор в генераторе на его основе?

- а) температурную и временную стабильность частоты
- б) легкое самовозбуждение генератора
- в) малый уровень помех, создаваемых генератором
- г) возможность автоподстройки частоты
- д) легкое самовозбуждение генератора и малый уровень помех, создаваемых генератором

Правильный ответ: а).

17. Коэффициент усиления согласованного фильтра уменьшился в два раза. Что произойдет с отношением сигнал/шум на его выходе?

- а) увеличится в 4 раза
- б) увеличится в 2 раза
- в) не изменится
- г) уменьшится в 2 раза
- д) уменьшится в 4 раза

Правильный ответ: б).

18. Моделирование характеристик принципиальной схемы усилителя можно выполнить в программном пакете

- а) Autodesk AutoCAD
- б) КОМПАС-3D
- в) MicroCAP
- г) MathLab
- д) Autodesk AutoCAD и КОМПАС-3D

Правильный ответ: в).

19. Какие материалы используются в технологии пайки?

- а) диэлектрические материалы и клеевые композиции
- б) стеклотекстолит фольгированный, гетинакс фольгированный
- в) флюсы, припой и очистные жидкости
- г) оловянный припой
- д) стеклотекстолит фольгированный и оловянный припой

Правильный ответ: в).

20. Поперечные электрические волны в прямоугольном волноводе (ТЕ волны)

- а) имеют продольную компоненту электрического поля
- б) не имеют продольной компоненты электрического поля
- в) имеют продольную компоненту магнитного поля
- г) имеют поперечную компоненту электрического поля
- д) не имеют продольной и поперечной компонент электрического поля

Правильный ответ: а).

21. Источник опорного напряжения служит:

- а) источником питания для остальной части схемы
- б) для получения двуполярного питания
- в) для получения однополярного питания



- г) для создания образцового высокостабильного напряжения
- д) для уменьшения взаимного влияния частей схемы

Правильный ответ: г).

22. Какой из указанных коэффициентов имеет вещественный характер?

- а) коэффициент усиления по напряжению
- б) коэффициент усиления по току
- в) коэффициент усиления по мощности
- г) коэффициент усиления по фазе
- д) все перечисленные выше

Правильный ответ: в).

23. В какой фазе влага проникает по крупным капиллярам?

- а) в фазе пара
- б) в капельно-жидком состоянии
- в) в капельно-жидком состоянии и в фазе пара
- г) в жидком состоянии
- д) только в жидком состоянии и в фазе пара

Правильный ответ: в).

24. Какой случайный процесс называется стационарным в широком смысле?

- а) неизменный во времени
- б) с математическим ожиданием, независимым от времени
- в) с математическим ожиданием и дисперсией, независимыми от времени
- г) с математическим ожиданием и дисперсией, независимыми от времени, и корреляционной функцией инвариантной к сдвигу по времени
- д) с математическим ожиданием, независимым от времени, и корреляционной функцией инвариантной к сдвигу по времени

Правильный ответ: д).

25. Чем отличаются спектры сигналов  $s(t) = \cos t$  и  $s(t) = \sin(t)$  ?

- а) ничем
- б) фазовым спектром
- в) амплитудным спектром
- г) энергетическим спектром
- д) амплитудно-фазовым спектром

Правильный ответ: б).

26. Чем отличаются амплитудные спектры видео и радиоимпульсов?

- а) расположением на оси частот
- б) расположением на оси времени
- в) ничем
- г) знаком
- д) фазовым спектром

Правильный ответ: а).

27. Спектр детерминированного сигнала в общем случае:

- а) является вещественной функцией частоты
- б) является мнимой функцией частоты
- в) является комплексной функцией частоты
- г) является комплексной функцией времени
- д) является четной функцией

Правильный ответ: в).

28. Спектр четного детерминированного сигнала в общем случае:

- а) является вещественной функцией частоты
- б) является мнимой функцией частоты
- в) является комплексной функцией частоты
- г) является комплексной функцией времени
- д) является четной функцией

Правильный ответ: а).

29. Какой фильтр называется линейным?

- а) с линейной амплитудно-частотной характеристикой
- б) с линейной фазо-частотной характеристикой
- в) выходной сигнал которого линейно зависит от входного во временной области
- г) выходной сигнал которого линейно зависит от входного в частотной области
- д) отвечающий принципу суперпозиции

Правильный ответ: д).

30. Согласованный фильтр это:

- а) устройство, предназначенное для максимизации отношения сигнал/шум на его выходе
- б) линейное устройство, предназначенное для максимизации отношения сигнал/шум на его выходе

- в) линейное устройство, предназначенное для максимизации отношения сигнал/шум на его выходе и минимизации искажений сигнала
- г) линейное устройство, предназначенное минимизации искажений сигнала
- д) линейное устройство, предназначенное для максимизации отношения сигнал/шум на его выходе при минимизации искажений сигнала

Правильный ответ: б).

31. Как связаны между собой импульсная характеристика  $h(t)$  и форма сигнала в расчете на который реализуется согласованный фильтр  $s(t)$  ?

- а)  $h(t) = s(t)$
- б)  $h(t) = -s(t)$
- в)  $h(t) = s(T - t)$
- г)  $h(t) = s(t - T)$
- д) нет правильного ответа

Правильный ответ: в).

32. Какой линейный фильтр называют узкополосным?

- а) с полосой частот, занимаемой АЧХ фильтра менее 1 Гц
- б) с полосой частот, занимаемой АЧХ фильтра менее 10 Гц
- в) с полосой частот, занимаемой АЧХ фильтра менее 1 кГц
- г) центральной частотой АЧХ превышающей полосу пропускания фильтра
- д) с центральной частотой АЧХ существенно превышающей полосу пропускания фильтра

Правильный ответ: д).

33. Для настройки радиоприемников на определенную частоту используется

- а) частотный фильтр
- б) колебательный контур
- в) датчик Холла
- г) пьезоэлемент
- д) электродинамик

Правильный ответ: б).

34. Сложным сигналом называется такой, для которого произведение его длительности на эффективную ширину спектра:

- а) равно нулю
- б) равно единице

- в) обращается в бесконечность
- г) много больше единицы
- д) равно минус единице

Правильный ответ: г).

35. Сигнал имеет длительность  $T=1$  мс и ширину спектра  $F= 1$  МГц. Этот сигнал:

- а) является простым
- б) является сложным
- в) является сигналом, реализованным на основе кода Баркера
- г) не может существовать
- д) это ЛЧМ сигнал

Правильный ответ: б).

35. Сигнал имеет длительность  $T=1$  мкс и ширину спектра  $F= 1$  МГц. Этот сигнал:

- а) является простым
- б) является сложным
- в) является сигналом, реализованным на основе кода Баркера
- г) не может существовать
- д) это ЛЧМ сигнал

Правильный ответ: а).

36. Автокорреляционная функция и спектральная плотность мощности стационарного случайного процесса связаны:

- а) преобразованием Гильберта
- б) преобразованием Фурье
- в) преобразованием Бокса-Миллера
- г) линейной зависимостью
- д) не связаны

Правильный ответ: б).

37 Утверждение что, любой сигнал с ограниченным спектром может быть представлен своими отсчетами, взятыми через определенный интервал времени называют

- а) теоремой Котельникова
- б) Теоремой Шеннона
- в) Законом индукции Фарадея
- г) Теоремой Герца
- д) Условием Гельмгольца

Правильный ответ: а).

38. Граница для скорости передачи информации в канале с шумами называют

- а) Границей Котельникова
- б) Границей Шеннона
- в) Границей Герца
- г) Границей Миллера
- д) Границей Тесла

Правильный ответ: б).

39. Фильтр Гильберта представляет:

- а) идеальный физически нереализуемый фазовращатель на угол  $\pi/2$
- б) идеальный физически реализуемый фазовращатель на угол  $\pi/2$
- в) идеальный физически нереализуемый фазовращатель на угол  $\pi$
- г) идеальный физически реализуемый фазовращатель на угол  $\pi$
- д) идеальный физически реализуемый фазовращатель на угол  $\pi/3$

Правильный ответ: а).

40. Как рассчитать среднеквадратичное значение нормального случайного процесса (используя правило трех сигма), если с помощью осциллографа определен его размах  $D$ ?

- а)  $D$
- б)  $D/2$
- в)  $D/3$
- г)  $D/6$
- д)  $D/12$

Правильный ответ: г).

41. Как рассчитать среднеквадратичное значение равномерно распределенного случайного процесса, если с помощью осциллографа определен его размах  $D$ ?

- а)  $D$
- б)  $D/2\sqrt{5}$
- в)  $D/2\sqrt{3}$
- г)  $D/3$
- д)  $D/2$

Правильный ответ: в).

42. Как зависит время нарастания переходного процесса системы от частоты среза ее логарифмической характеристики?

- а) квадратично
- б) прямопропорционально
- в) не зависит
- г) обратнопропорционально
- д) определяется ФЧХ системы

Правильный ответ: г).

43. Что влияет на точность систем автоматического регулирования?

- а) количество апериодических звеньев
- б) количество форсирующих звеньев
- в) количество интегрирующих звеньев
- г) количество дифференцирующих звеньев
- д) коэффициент усиления

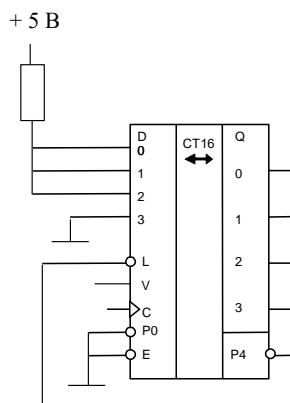
Правильный ответ: в).

44. Какие типовые звенья содержит формирующий фильтр в задаче идеального наблюдателя для системы ФАПЧ в случае, когда 2 генератора расстроены по частоте на постоянную величину?

- а) один интегратор
- б) два интегратора
- в) три интегратора
- г) форсирующее звено и интегратор
- д) форсирующее звено и два интегратора

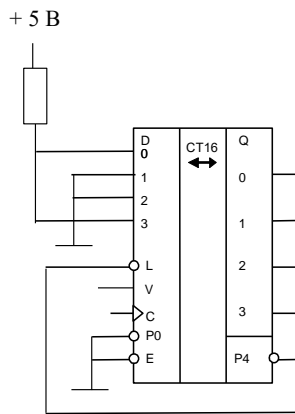
Правильный ответ: б).

45. Определить модуль пересчета счетчика при работе на сложение (M+) и вычитание (M-). Результат записать в виде: M+=...; M-=...



Правильный ответ: M+=9, M-=8

46. Определить модуль пересчета счетчика при работе на сложение (M+) и вычитание (M-). Результат записать в виде: M+=...; M-=...



Правильный ответ:  $M+=7$ ,  $M-=10$

47. По какому закону изменяется отношение сигнал/шум при когерентном накоплении в зависимости от числа накоплений  $N$ ?

- а) пропорционально  $N^2$
- б) пропорционально  $N$
- в) пропорционально  $\sqrt{N}$
- г) не зависит
- д) обратно пропорционально  $\sqrt{N}$

Правильный ответ: в).

48. По какому закону распределен шумовой отсчет на выходе коррелятора?

- а) равномерному
- б) Релея
- в) нормальному
- г) Коши
- д) Симпсона

Правильный ответ: в).

49. Эффективная ширина спектра видеоимпульса может быть увеличена за счет:

- а) увеличения номинала центральной частоты спектра
- б) увеличения базы сигнала
- в) уменьшения длительности сигнала
- г) увеличения длительности сигнала
- д) уменьшения базы сигнала

Правильные ответы: б) и в).

50. Аббревиатурой CDMA обозначают

- а) технологию множественного доступа с кодовым разделением каналов
- б) персональные коммуникационные сервисы
- в) технологию множественного доступа с разделением по времени г) множественный доступ с разделением каналов по частоте
- д) технологию телефонии по сети интернет

Правильный ответ: а).



## **8. Критерии оценки, правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена.**

### **8.1. Для тестовых заданий с одним правильным ответом и составлением правильной последовательности из предложенных вариантов (на соответствие):**

- 1 балл за правильно выполненное задание,
- 0 баллов – за неверно выполненное или совсем не выполненное задание.

### **8.2. Для тестовых заданий с выбором множества верных ответов:**

- правильные ответы соответствуют долям единицы, пропорциональным количеству правильных ответов со знаком «+»;
- не правильные ответы соответствуют долям единицы, пропорциональным количеству не правильных ответов со знаком «-».

(Например, для трех правильных ответов каждый соответствует  $+1/3$ , т.е. приблизительно 0,33), а для трех не правильных ответов каждый соответствует («-1/3», т.е. приблизительно «-0,33»).

Вариант соискателя формируется выбором заданий случайным образом в соответствии со спецификацией из базы вопросов и выдается соискателю с привязкой к блокам заданий. Вариант соискателя содержит 100 заданий. Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются. Максимальное количество баллов – 100.

### **8.3. Теоретический этап** принимается при достижении нижеперечисленных условий:

8.3.1. за выполнение задания по п. 7.1 набрано не менее 24 баллов;

8.3.2. за выполнение задания по п. 7.2. набрано не менее 15 баллов;

8.3.3. за выполнение задания по п. 7.3 набрано не менее 35 баллов.

Положительное решение о допуске соискателя к практическому этапу экзамена принимается при условии достижения суммы набранных соискателем баллов 75 и более при обязательном выполнении п. 8.3.1.

## **9. Задания для практического этапа профессионального экзамена (представлены 3 примера).**

### **9.1. Кейс: Разработка технологических процессов изготовления радиоэлектронных средств (ориентировочное время выполнения 5 часов).**

- задание: на основе анализа микрофотографии (топологии, изучаемой под микроскопом) конкретной интегральной микросхемы малой степени интеграции:

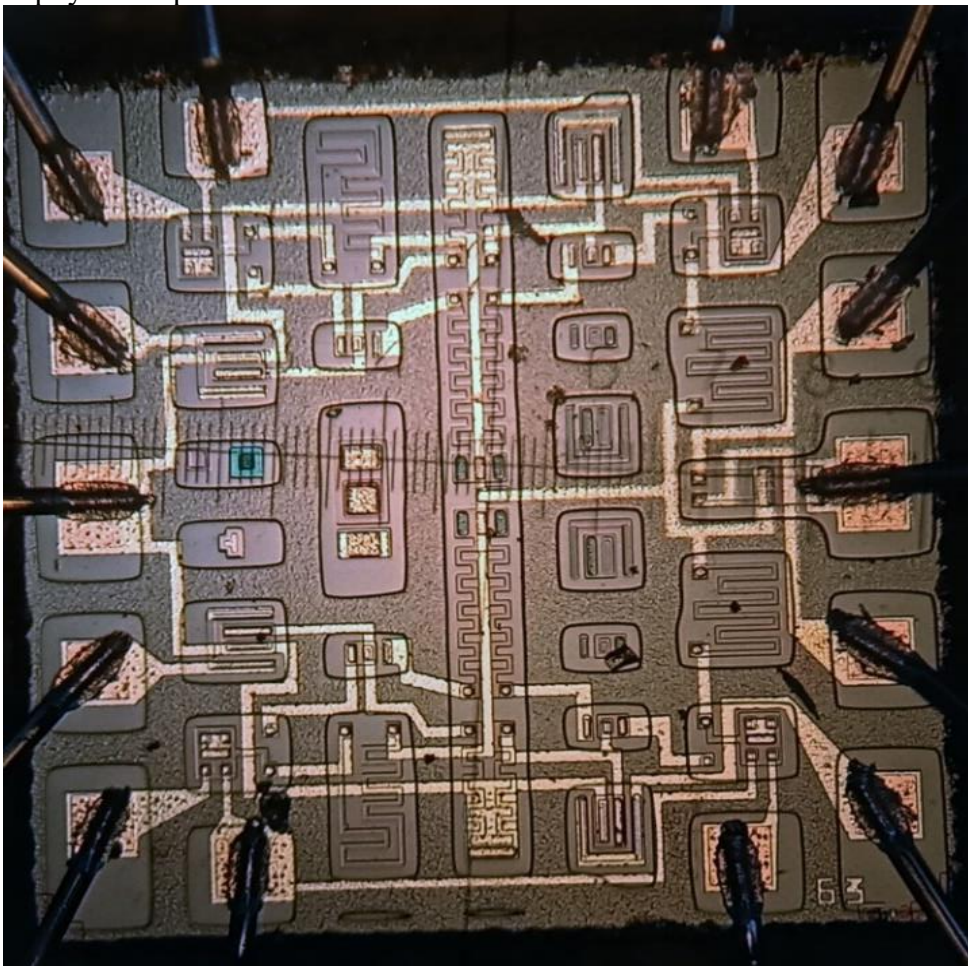
- a) изучить конструкцию микросхемы;
- b) предложить технологию ее изготовления (0-5 баллов)
- c) выяснить тип изоляции интегральных элементов (обратно смещенным p-n-переходом или диэлектриком)
- d) определить общее количество литографических процессов, необходимых для изготовления микросхемы (0-5 баллов);
- e) на основе полученных данных рассчитать степень интеграции и плотность упаковки (0-5 баллов);
- f) на основе анализа литературных источников и изучения микрофотографии (или непосредственного изучения топологии под микроскопом) предложить принципиальную электрическую схему устройства, реализованного в составе изучаемой (описываемой) микросхемы (0-5 баллов);

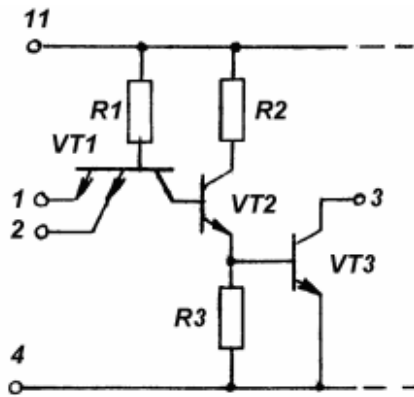
- g) провести количественное и качественное сравнение схмотехнических элементов располагающихся на принципиальной электрической схеме и на кристалле изучаемой (описываемой) микросхемы;
- h) выполнить эскизы отдельных схмотехнических элементов, либо только сформированных на кристалле, либо наиболее часто реализуемых в рамках технологии изготовления изучаемой (описываемой) микросхемы;
- i) разработать прототипы фотошаблонов (части фотошаблонов), необходимых для технического изготовления данной микросхемы(0-5 баллов);
- j) зарисовать эскизы изменения топологии микросхемы (вид сверху) после каждого литографического цикла обработки полупроводниковой пластины. Примечание: данный пункт условно реализовывать в пространственном масштабе одного кристалла.

Примерные этапы выполнения задания и их результаты.

Пусть для описания была предложена микросхема К143ЛА8.

Далее приведена микрофотография микросхемы К134ЛА8, полученная после удаления корпуса микросхемы:





Принципиальная электрическая схема части микросхемы K134LA8

Примеры интегральных элементов, формируемых в составе микросхем (приведена только часть элементов):

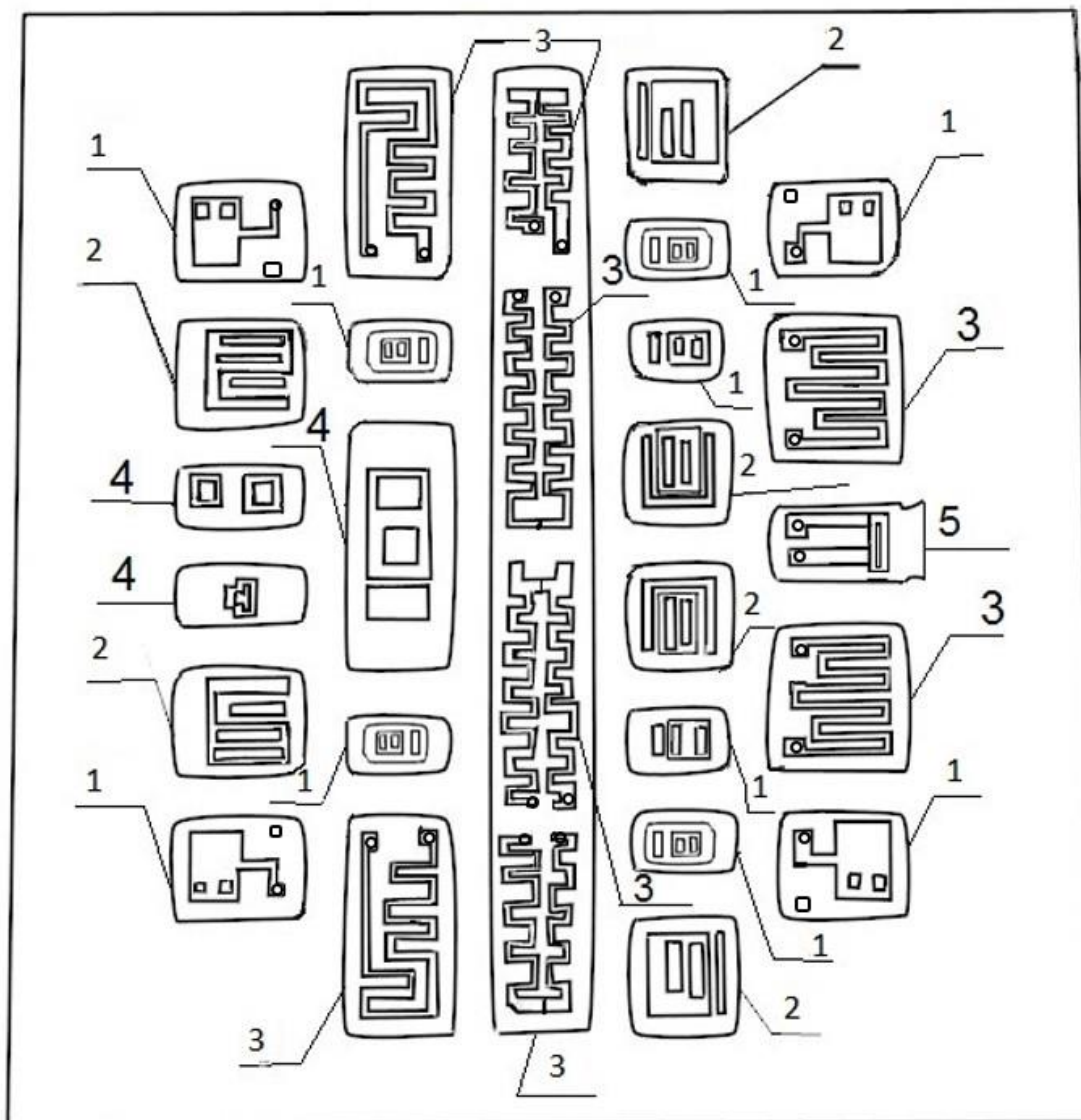
<p>Структура и разводка диффузионного резистора</p>	<p>Структура и разводка пинч-резистора</p>
<p>Структура и разводка диффузионного конденсатора</p>	<p>Структура и разводка МДП-конденсатора</p>
<p>и т.д.</p>	<p>и т.д.</p>

Интегральные элементы, сформированные в составе микросхемы K134LA8

№	Наименование элемента	количество	Условное обозначение
1	Транзистор многоэмиттерный	4	1
2	Транзистор биполярный повышенной мощности	6	2

3	Транзистор	6	2
4	Резистор	12	3
5	Фигуры совмещения	3	4
6	Диффузионная перемычка	1	5

Расположение интегральных элементов показано на чертеже далее:



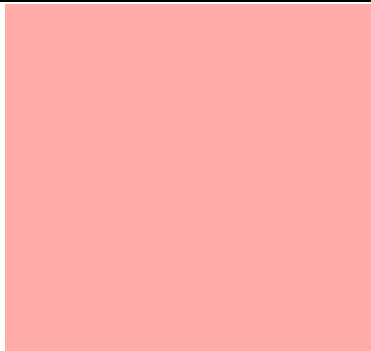
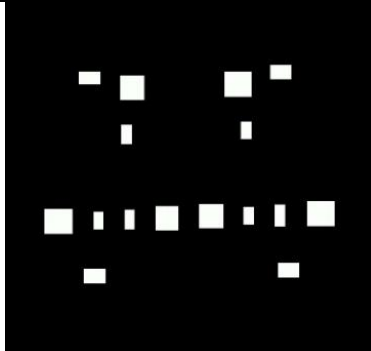
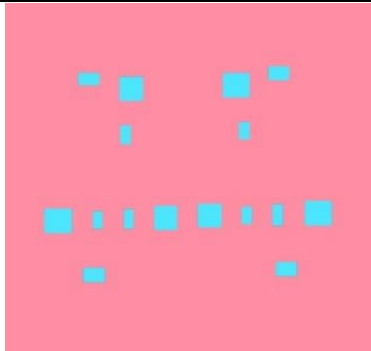

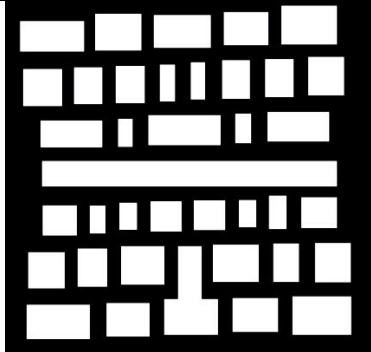
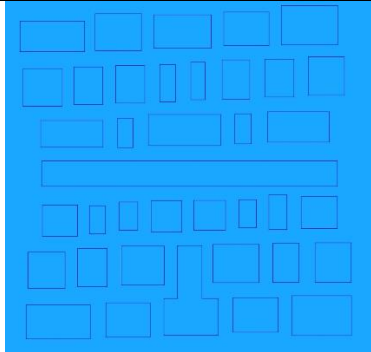
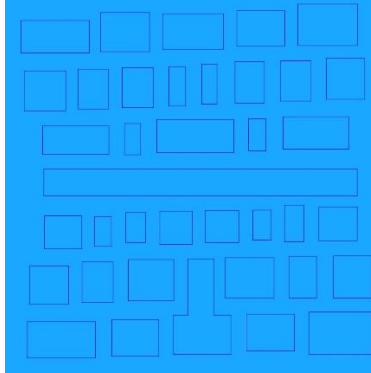
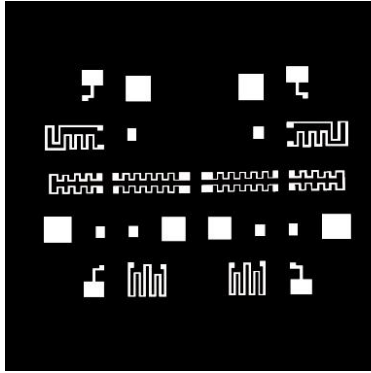
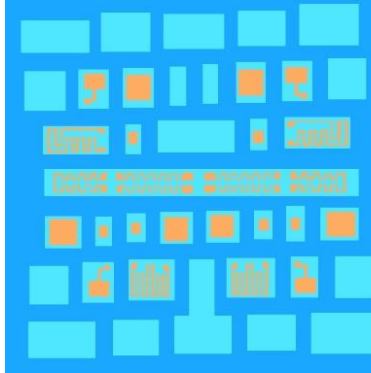
*Характеристики и параметры изучаемой (описываемой) ИМС134ЛА8*

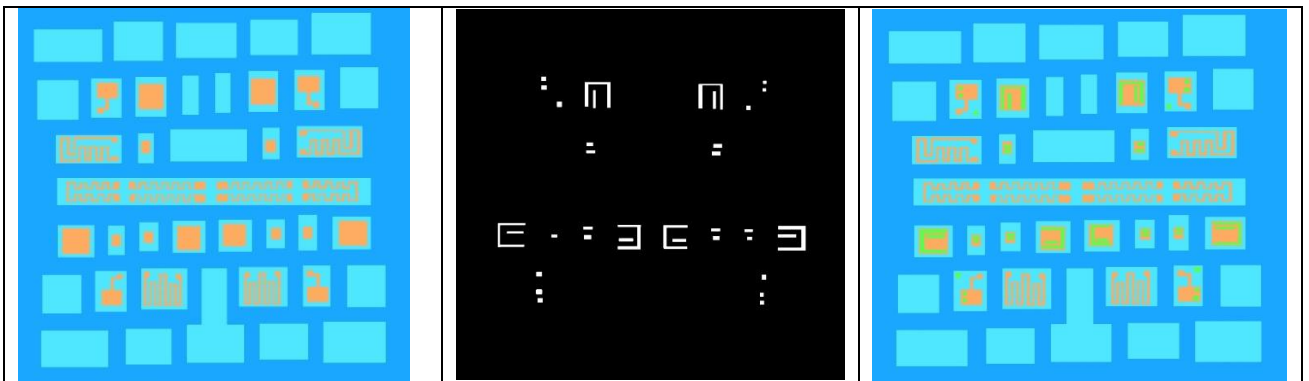
Обозначение	Технология изготовления	Выполняемая функция	Количество элементов	Размеры корпуса, а×b×с, (мм)
134ЛА8	Планарно-Эпитаксиальная	4 элемента 2И-НЕ	29	6,5×9,8×2,3

*Характеристики и параметры изучаемой (описываемой) ИМС134ЛА8 (продолжение)*

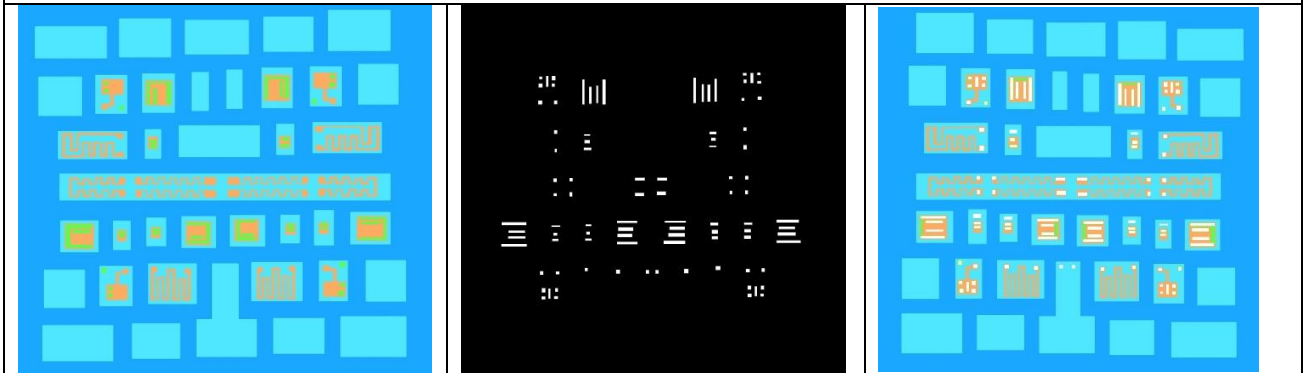
Обозначение ИМС	Выполняемая функция	Способ изоляции элементов микросхемы	Количество внешних контактных площадок	Количество элементов	Степень интеграции, К	Плотность упаковки, Кв, см <sup>-3</sup>
134ЛА8	4 элемента 2И-НЕ	диэлектрик	14	29	2	198

### Этапы фотолитографических процессов изготовления ИМС 134ЛА8

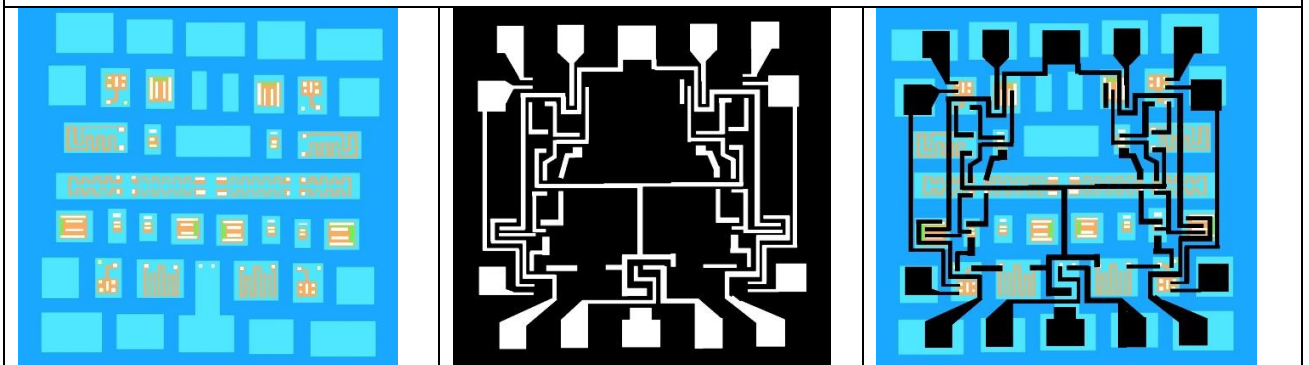
Вид топологии до фотолитографии	фотошаблон	Вид топологии после фотолитографии
Фотолитография №1. Формирование скрытых слоев+		
		
Фотолитография №2. Формирование межслойной изоляции		
		
Фотолитография №3. Формирование резисторов и базовых областей		
		
Фотолитографи №4. Формирование коллекторных и эмитерных областей		



Фотолитографии №5. Вскрытие окон в технологическом слое под контакты к областям элементов ИМС



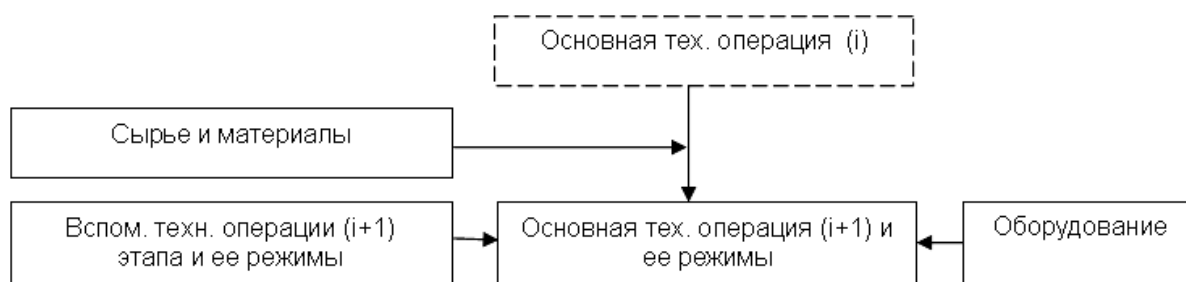
Фотолитографии №6. Формирование межэлементной металлической разводки



*Примечание: каждый этап литографических процессов может быть описан как отдельно, так и в общем технологическом цикле изготовления кристалла.*

Технологическая схема может быть в зависимости от степени дифференциации производства выполнена по «Верному типу» или «С базовой деталью».

Далее приведен шаблон оформления технологии изготовления кристалла по типу «С базовой деталью». Базовой деталью стоит рассматривать полупроводниковую пластину, которая поступает на производство в качестве сырья.



#### Методика оценивания:

1. Каждый эксперт экзаменационного центра оценивает соответствующие позиции соискателя, исходя из предложенной шкалы.
2. По каждой позиции оценки суммируются и делятся на количество экспертов.
3. Полученные оценки (целые и дробные) суммируются по всем позициям и округляются в соответствии с правилами округления до целого числа.
4. Полученный результат заносится в протокол и определяет результат практического этапа профессионального экзамена.

**6 уровень квалификации: максимальное количество баллов – 25, проходной балл – 20.**

#### 9.2. Кейс: Интеграция радиотехнических и радиоизмерительных средств для организации автоматизированного рабочего места (ориентировочное время выполнения до 6-ти часов)

Ключевые трудовые действия: (ключевые трудовые действия – наиболее часто встречающиеся трудовые действия при реализации трудовых функций профессионального стандарта, связанных с профессиональной частью стандарта)

6 уровень квалификации.

9.2.1 Выбор радиоизмерительного оборудования из имеющегося в лаборатории для создания автоматизированного рабочего места с целью дальнейшего проведения измерения характеристик радиотехнического устройства. (0-5 баллов)

9.2.2 Сборка и соединение выбранного оборудования на рабочем месте. (0-5 баллов)

9.2.3 Разработка программы управления составными частями оборудования с целью формирования и измерения характеристик сигналов и отображения результатов измерений на экране компьютера. (0-5 баллов)

9.2.4 Настройка и отладка аппаратно-программных средств выбранного оборудования. (0-5 баллов)

9.2.5 Демонстрация работающего оборудования и разработанной программы в составе автоматизированного рабочего места с пояснением полученных результатов. (0-5 баллов)

**Примечание:** конкретное радиотехническое устройство определяется экспертами с учетом текущих потребностей предприятий отрасли (Например, может быть выбрано радиоприёмное устройство, измерение характеристик которого осуществляется в составе автоматизированного рабочего места, включающего программируемый генератор высокочастотных сигналов, компьютер для управления и отображения информации,

могут быть включены программируемые анализатор спектра, осциллограф, понижающий преобразователь частот и др. в зависимости от заданного частотного диапазона).

**Методика оценивания:**

1. Каждый эксперт экзаменационного центра оценивает соответствующие позиции соискателя, исходя из предложенной шкалы.
2. По каждой позиции оценки суммируются и делятся на количество экспертов.
3. Полученные оценки (целые и дробные) суммируются по всем позициям и округляются в соответствии с правилами округления до целого числа.
4. Полученный результат заносится в протокол и определяет результат практического этапа профессионального экзамена.

**6 уровень квалификации: максимальное количество баллов – 25, проходной балл – 20.**

**9.3. Задание для оформления и защиты портфолио (ориентировочное время защиты – 1 час).**

**9.3.1. Портфолио** – пакет материалов, расчетов, презентаций, проектов, характеризующих достижения соискателя.

Соискатель представляет развернутый доклад, раскрывающий основные разработки автора по ключевым трудовым действиям в области инженерной деятельности. Автор доказывает целесообразность использования тех или иных методов расчета, проектирования, применения алгоритмов и пакетов прикладных программ, методов моделирования.

Время доклада – 30 минут. Ответы на вопросы – до 30 минут.

**9.3.2. Критерии оценки:**

- ясность, последовательность изложения (0-5 баллов);
- понимание основных технических терминов и процессов (0-5 баллов);
- корректность применения формул, алгоритмов (0-5 баллов);
- полнота охвата ключевых трудовых действий (0-5 баллов);
- правильность ответов на вопросы (0-5 баллов).

**Методика оценивания:**

1. Каждый эксперт экзаменационного центра оценивает соответствующие позиции соискателя, исходя из предложенной шкалы.
2. По каждой позиции оценки суммируются и делятся на количество экспертов.
3. Полученные оценки (целые и дробные) суммируются по всем позициям и округляются в соответствии с правилами округления до целого числа.
4. Полученный результат заносится в протокол и определяет результат практического этапа профессионального экзамена.

**6 уровень квалификации: максимальное количество баллов – 25, проходной балл – 20.**



## **10. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий**

### **10.1. Материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена**

Теоретический этап профессионального экзамена проводится в очном формате, с использованием персональных компьютеров и возможным доступом к специализированной системе тестирования знаний.

При проведении теоретического этапа профессионального экзамена соискателям запрещается:

- использование мобильных телефонов, планшетов и других электронных устройств;
- использование внешних носителей информации;
- общение с другими соискателями, обмен сообщениями и т.п.

В зависимости от выбранного варианта организации тестирования, экзаменационный центр должен обладать следующим материально-техническим обеспечением:

#### **10.1.1. Материально-техническое обеспечение при очном тестировании без использования ПК:**

- Персональное рабочее место (стол, стул) по числу соискателей;
- Персональное рабочее место (стол, стул) эксперта;
- Комплект оценочных средств на бумажном носителе и ключи к заданиям, для эксперта;
- Калькулятор, по числу соискателей;
- Пишущая ручка, по числу соискателей;
- Чистая белая бумага формата А4 плотностью не менее 80 г/кв. м, не менее 10 листов на 1 соискателя;
- Видеокамера (для видеозаписи экзамена).

Рекомендуется проводить экзамен не более чем для 10 соискателей одновременно.

#### **10.1.2. Материально-техническое обеспечение при очном тестировании с использованием ПК:**

- Специализированная система тестирования знаний с возможностью автоматической оценки результатов экзаменуемого и их сохранением на сервер. Система тестирования должна работать в рамках локальной сети и быть недоступной для работы из сети Интернет;
- Персональное рабочее место соискателя, оборудованное ПК с доступом к специализированной системе тестирования знаний;
- Персональное рабочее место эксперта, оборудованное ПК с доступом к специализированной системе тестирования знаний;
- Калькулятор, по числу соискателей;
- Пишущая ручка, по числу соискателей;
- Чистая белая бумага формата А4 плотностью не менее 80 г/кв. м, не менее 10 листов на 1 соискателя;
- Видеокамера (для видеозаписи экзамена).

Помещение для проведения теоретического этапа профессионального экзамена и персональные рабочие места должны соответствовать на день проведения профессионального экзамена:

- Всем актуальным и действующим на территории РФ и субъекте РФ, в котором

проводится профессиональный экзамен, нормативным актам в области охраны труда, здоровья и противопожарной безопасности;

- Утвержденным внутренним правилам организации режима.

Персональные рабочие места для проведения теоретического этапа профессионального экзамена должны быть оборудованы одинаковыми как по характеристикам технических средств, так и по составу программного обеспечения электронно-вычислительными машинами, соответствующими следующим общим требованиям:

<b>Диагональ экрана монитора</b>	Не менее 15 дюймов
<b>Клавиатура</b>	Проводная русифицированная классическая клавиатура с клавишами прямоугольной формы, расположенными горизонтальными рядами параллельно друг другу. Русская и латинская (английская) раскладка на клавишах легко читается. Все клавиши работают без сбоев и "залипаний".
<b>Графический манипулятор «Мышь»</b>	Проводная оптическая лазерная или светодиодная мышь с не менее чем двумя кнопками и колесом прокрутки. Рабочая поверхность мыши должна обеспечивать точную и корректную работу и перемещение ее курсора. В случае затруднений при ее работе необходимо использовать специальный коврик для мыши.
<b>Процессор</b>	Intel Core i5 с тактовой частотой не менее 2,2 ГГц или выше (или аналогичный ему по производительности)
<b>Объем оперативной памяти</b>	Не менее 8 ГБ
<b>Операционная система</b>	Windows 8.1 или выше
<b>Свободная ёмкость жесткого диска для использования соискателем</b>	Не менее 20 Гб

Для организации процедуры апелляций класс оснащается видеочкамерами так, чтобы помещение полностью просматривалось:

- Камера устанавливается позади соискателей, на высоте около 2-2,5м.
- Параметры видео выбираются экзаменационным центром самостоятельно, при этом видеозапись должна соответствовать требованиям: количество кадров в секунду - не менее 10, цветная запись.
- Рекомендуемые установки - Color, 352x240, MPEG4, Key frame 120, Bitrate - 768 Kb или quality - good.
- Камера должна быть установлена заранее, минимум за 30 минут до начала экзамена для ее проверки и настройки.
- Запрещается управление видеочкамерой во время экзамена.

## **10.2. Материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена**

Практический этап профессионального экзамена проводится в очном формате в отдельном помещении (учебном классе) на территории экзаменационных центров. Максимальное количество соискателей во время проведения практической части профессионального экзамена равно количеству рабочих мест в учебном классе.

При проведении практического этапа профессионального экзамена соискателям запрещается:

- использование мобильных телефонов, планшетов и других электронных устройств, кроме указанных в задании;
- использование внешних носителей информации, кроме указанных в задании;
- общение с другими соискателями, обмен сообщениями и т.п.

Помещение для проведения практического этапа профессионального экзамена и персональные рабочие места должны соответствовать на день проведения профессионального экзамена:

- Всем актуальным и действующим на территории РФ и субъекте РФ, в котором проводится профессиональный экзамен, нормативным актам в области охраны труда, здоровья и противопожарной безопасности;
- Утвержденным ЦОК внутренним правилам организации режима.

Персональные рабочие места для проведения практического этапа профессионального экзамена должны быть оборудованы в соответствии с выбранным из базы вопросов заданием. Общими могут быть персональные компьютеры, с необходимым программным обеспечением. Отдельно устанавливаются измерительные приборы.

В случае использования портфолио для практического этапа профессионального экзамена требуется наличие проекционной техники соединенной с компьютером.

## 11. Список использованных источников

1. Положение о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации, утверждено Приказом Минтруда России от 01.11.2016 3 601н «Об утверждении Положения о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2016 № 45047). Приказ опубликован на официальном интернет-портале правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 30.12.2016 за № 0001201612300001. Источник: <https://olgasofronova.ru/polozhenie-o-razrabotke-ocenochnyx-sredstv-dlya-provedeniya-nezavisimoy-ocenki-kvalifikacii.html>

2. Профстандарт 06.005. Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник). Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2019 года N 540н. (<https://classinform.ru/profstandarty/06.005-inzhener-radioelektronshchik.html> , дата последнего посещения 09.08.2020)

3. Безопасность жизнедеятельности. Тесты : учебное пособие /И. Г. Кретьова, А. А. Николаева, О. В. Беляева, Е. А. Косцова; под общ. ред. И. Г. Кретьовой. – Самара : Изд-во «Самарский университет», 2015. – 208 с.

4. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению.

5. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем.

6. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник для вузов. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., «Сов. радио», 1977. - 608 с.

7. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы (3-е издание), М.: Высшая школа, 2000).

8. Радиотехнические цепи и сигналы.: Учебник для вузов/ А. Б. Сергиенко, В. Н. Ушаков, М. Т. Иванов. – СПб.: Питер, 2014. – 336 с.
9. Скляр Б. Цифровая связь: Теоретические основы и практическое применение. – Издательский дом Вильямс, 2004.
10. Радиотехнические системы: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ под ред. Ю. М. Казаринова. М.: Издательский центр "Академия", 2008, 592 с
11. Ипатов В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. – М.: Техносфера, 2007. – 487 с.
12. Волков В. Ю. Обнаружение и различение сигналов в радиотехнических системах: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2018. - 158 с.ройств: учеб. пособие
13. Схемотехника аналоговых электронных устройств: учебное пособие для студентов вузов/ Павлов В.Н. – М.: Академия, 2008. – 288 с.
14. Добырин В.В. Практические занятия по дисциплине «Схемотехника цифровых устройств»: учебно-методическое пособие. СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017.- 36 с.
15. Потехин В.А. Схемотехника цифровых устройств: учеб. Пособие для вузов. – Томск: В-Спектр, 2012.
16. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Электронные радиационные технологии: учебник для бакалавриата и магистратуры /В.И. Иванов и др.; под ред. А.С. Сигова. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 321 с.
17. ГОСТ Р 15.000-2016. «Система разработки и постановки продукции на производство».
18. ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы».
19. ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»
20. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. - Изд. 2-е. - М.: Издательство БИНОМ. - 2014. - 704 с.
21. ГОСТ 18421-93. «Аналоговая и аналого-цифровая вычислительная техника».
- 22 ГОСТ Р 57435-2017. «Микросхемы интегральные. Термины и определения».