

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА
БАЗОВОГО УРОВНЯ**

Том 1

(Комплект оценочной документации)

Код и наименование профессии (специальности) среднего профессионального образования	18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)
Наименование квалификации	Лаборант химического анализа - пробоотборщик
Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии (специальности) среднего профессионального образования (ФГОС СПО):	ФГОС СПО по профессии Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 № <u>1571</u> .
Код комплекта оценочной документации	КОД 18.01.33 -2023

СТРУКТУРА КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. Комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена.
2. Перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания.
3. План застройки площадки демонстрационного экзамена.
4. Требования к составу экспертных групп.
5. Инструкции по технике безопасности.
6. Образец задания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Расшифровка
ОМ	Оценочный материал
КОД	Комплект оценочной документации
ЦПДЭ	Центр проведения демонстрационного экзамена
СПО	Среднее профессиональное образование
ФГОС СПО	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования
ОК	Общая компетенция
ПК	Профессиональная компетенция
ГИА	Государственная итоговая аттестация

1. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Настоящий КОД предназначен для организации и проведения аттестации обучающихся по программам среднего профессионального образования в форме демонстрационного экзамена базового уровня.

1.1. Комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена

Организационные требования¹:

1. Демонстрационный экзамен проводится с использованием КОД, включенных образовательными организациями в программу ГИА.

2. Задания демонстрационного экзамена доводятся до главного эксперта в день, предшествующий дню начала демонстрационного экзамена.

3. Образовательная организация обеспечивает необходимые технические условия для обеспечения заданиями во время демонстрационного экзамена выпускников, членов ГЭК, членов экспертной группы.

4. Демонстрационный экзамен проводится в ЦПДЭ, представляющем собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с КОД.

5. ЦПДЭ может располагаться на территории образовательной организации, а при сетевой форме реализации образовательных программ — также на территории иной организации, обладающей необходимыми ресурсами для организации ЦПДЭ.

6. Выпускники проходят демонстрационный экзамен в ЦПДЭ в составе экзаменационных групп.

7. Образовательная организация знакомит с планом проведения демонстрационного экзамена выпускников, сдающих демонстрационный экзамен, и лиц, обеспечивающих проведение демонстрационного экзамена, в срок не позднее чем за 5 рабочих дней до даты проведения экзамена.

8. Количество, общая площадь и состояние помещений, предоставляемых для проведения демонстрационного экзамена, должны обеспечивать проведение демонстрационного экзамена в соответствии с КОД.

9. Не позднее чем за один рабочий день до даты проведения демонстрационного экзамена главным экспертом проводится проверка готовности ЦПДЭ в присутствии членов экспертной группы, выпускников, а также технического эксперта, назначаемого организацией, на территории

¹ Отдельные положения Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам СПО, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800.

которой расположен ЦПДЭ, ответственного за соблюдение установленных норм и правил охраны труда и техники безопасности.

10. Главным экспертом осуществляется осмотр ЦПДЭ, распределение обязанностей между членами экспертной группы по оценке выполнения заданий демонстрационного экзамена, а также распределение рабочих мест между выпускниками с использованием способа случайной выборки. Результаты распределения обязанностей между членами экспертной группы и распределения рабочих мест между выпускниками фиксируются главным экспертом в соответствующих протоколах.

11. Выпускники знакомятся со своими рабочими местами, под руководством главного эксперта также повторно знакомятся с планом проведения демонстрационного экзамена, условиями оказания первичной медицинской помощи в ЦПДЭ. Факт ознакомления отражается главным экспертом в протоколе распределения рабочих мест.

12. Допуск выпускников в ЦПДЭ осуществляется главным экспертом на основании документов, удостоверяющих личность.

13. Образовательная организация обязана не позднее чем за один рабочий день до дня проведения демонстрационного экзамена уведомить главного эксперта об участии в проведении демонстрационного экзамена тьютора (ассистента).

Требование к продолжительности демонстрационного экзамена

Продолжительность демонстрационного экзамена (не более)	4:00² <i><рекомендуемая продолжительность не более академических 4 часов></i>
---	--

Требования к содержанию³

№ п/п	Модуль задания ⁴ (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Перечень оцениваемых ПК (ОК)	Перечень оцениваемых умений и навыков / практического опыта
1	2	3	4
1	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов к проведению	ПК Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного	<u>уметь:</u> -анализировать рабочее задание на подготовку растворов, материалов комплектующих изделий для проведения анализов в соответствии с

² В академических часах.

³ В соответствии с ФГОС СПО.

⁴ Наименование модуля задания совпадает с видом профессиональной деятельности (ФГОС СПО).

	<p>анализа в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиям охраны труда и экологической безопасности</p>	<p>оборудования для проведения анализа.</p> <p>ПК Подготавливать пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.</p> <p>ПК Контролировать необходимые параметры на соответствие требованиям</p>	<p>требованиями документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> -оценивать состояние рабочего места и контролировать условия проведения испытаний; -подготавливать пробы, материалы, комплектующие изделия и испытательное оборудование для проведения анализов; -безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием; -применять в процессе работы специализированную одежду, средства индивидуальной защиты; -оформлять рабочую документацию. <p><u>иметь практический опыт в:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -подготовке рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования к проведению анализа состава и свойств веществ и материалов; -подготовке жидких, твердых, газообразных проб и растворов заданных параметров к проведению анализа; -проведении регистрации, расчета; -оценке и документировании результатов
--	---	---	--

2	<p>Проведение химических и физико-химических анализов</p>	<p>ПК Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.</p> <p>ПК Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.</p> <p>ПК Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов</p>	<p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа; -выполнять химический и физико-химический анализ различными методами; -проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик; -применять специальное программное обеспечение; -оформлять рабочую документацию. <p><u>иметь практический опыт в:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -проведении химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками; -оценивании и контроле выполнения химических и физико-химических анализов; -проведении регистрации, расчетов; -оценке и документировании результатов.
---	---	---	---

Требования к оцениванию

Максимально возможное количество баллов	100
---	------------

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Критерий оценивания ⁵	Баллы
1	2	3	4
	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов к проведению анализа в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиям охраны труда и экологической безопасности	<p>Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа.</p> <p>Подготовка пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами.</p> <p>Контроль необходимых параметров на соответствие требованиям</p>	40,00
	Проведение химических и физико-химических анализов	<p>. Проведение химического и физико-химического анализа в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.</p> <p>Проведение оценки и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.</p> <p>Проведение регистрации, расчета, оценку и документирование результатов</p>	60,00
Итого			100,00

⁵ Формулировка критерия оценивания совпадает с наименованием профессиональной (общей) компетенции и начинается с отглагольного существительного.

Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из стобалльной шкалы в пятибалльную:

Оценка (пятибалльная шкала)	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5
Оценка в баллах (стобалльная шкала)	0,00 – 19,99	20,00 – 39,99	40,00 – 69,99	70,00 – 100,00

1.2. Перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания

Перечень оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Минимальные характеристики
1	2	3
	Стол лабораторный	1200х600х850мм
	Шкаф вытяжной	ГхШхВ 700х700х2000мм
	Дистиллятор	Производительность 5л/ч, напряжение 220В, потребляемая мощность 305кВт
	Стол мойка	800х600х1650
	Стол весовой антивибрационный	600х600х850
	Табурет лабораторный	Высокий газлифт с регулировкой высоты
	Шкаф лабораторный	800х450х210
	Аптечка	Первой помощи
	Огнетушитель	Углекислотный, переносной
	Корзина для мусора	Полипропилен, диаметр 35/28см, высота 45см

Перечень инструментов

№ п/п	Наименование инструментов	Минимальные характеристики
1	2	3
	Весы электронные аналитические	Наибольший предел взвешивания 220г, дискретность 0,0001г
	Весы лабораторные электронные	дискретность 0,001г
	Штатив лабораторный	Основание 240х150мм, стойка ø12х700мм с зажимами
	Лабораторный рефрактометр	Абсолютная допускаемая погрешность измерения ±0,0002 в диапазоне измерения п =1,2 1,7
	Ноутбук	С ПО обработки данных
	МФУ	Черно-белая печать
	Калькулятор настольный	12 разрядный

Перечень расходных материалов

№ п/п	Наименование расходных материалов	Минимальные характеристики
1	2	3
	Воронки лабораторные	диаметр 25, 36
	Колбы мерные	Вместимостью 100см ³
	Колбы конические	Вместимостью 250см ³
	Стаканы лабораторные стеклянные	Вместимостью 50, 100, 500см ³
	Стаканчики для взвешивания (бюксы)	Выполненные из химико-лабораторного стекла
	Бюретка	Вместимостью 50см ³
	Пипетки мерные с одной меткой	Вместимостью 25см ³
	Палочки стеклянные	Выполненные из химико-лабораторного стекла
	Цилиндры мерные	Вместимостью 10, 50см ³
	Пипетка Пастера	Вместимостью 3см ³
	Аммиак водный, раствор с массовой долей 25 %	ЧДА
	Аммоний хлористый	ХЧ
	Соль ЭДТА	Фиксанал 0,1н
	Магний сернокислый 7-водный	ХЧ
	Натрий хлористый	ХЧ
	Серебро азотнокислое	Титрованный раствор 0,1н
	Эриохром чёрный Т	Сухая индикаторная смесь
	Калий хромово-кислый	ХЧ
	Вода	Дистиллированная
	Бумага А4	Плотность 80г/м ² , белизна от 150%

1.3. План застройки площадки демонстрационного экзамена

План застройки площадки представлен в приложении к настоящему тому № 1 оценочных материалов демонстрационного экзамена базового уровня.

Требования к застройке площадки

№ п/п	Наименование	Технические характеристики
1	2	3
1.	Вентиляция	Принудительная, на улицу 0,23кВт, с выносным вентилятором центробежным 0,23кВт
2.	Полы	Кафель
3.	Освещение	Естественное, искусственное не менее 400 люкс
4.	Электричество	220-230, мощность 10 кВт
5.	Водоснабжение	Централизованное, горячее и холодное водоснабжение
6.	Отходы	Класса А
7.	Температура	22-25 ⁰ С

1.4. Требования к составу экспертных групп

Количественный состав экспертной группы определяется образовательной организацией, исходя из числа сдающих одновременно демонстрационный экзамен выпускников. Один эксперт должен иметь возможность оценить результаты выполнения задания выпускников в полной мере согласно критериям оценивания.

Количество главных экспертов на демонстрационном экзамене	1
Минимальное (рекомендованное) количество экспертов на 1 выпускника	1
Минимальное (рекомендованное) количество экспертов на 5 выпускников	3

1.5. Инструкция по технике безопасности

1. Технический эксперт под подпись знакомит главного эксперта, членов экспертной группы, выпускников с требованиями охраны труда и безопасности производства.

2. Все участники демонстрационного экзамена должны соблюдать установленные требования по охране труда и производственной безопасности, выполнять указания технического эксперта по соблюдению указанных требований.

Инструкция:

1.1. Настоящая инструкция по технике безопасности разработана в соответствии с Постановлениями Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020г №28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» и от 28.01.2021г №2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1.2. К самостоятельному выполнению экзаменационных заданий допускаются участники:

- прошедшие инструктаж по охране труда и технике безопасности при работе в лаборатории;
- имеющие необходимые навыки по эксплуатации оборудования и работы с химическими реактивами;
- не имеющие противопоказаний к выполнению экзаменационных заданий по состоянию здоровья.

1.3. В процессе выполнения экзаменационных заданий и нахождения на территории, и в помещениях места проведения демонстрационного экзамена, участник обязан четко соблюдать:

- инструкцию по технике безопасности при работе в лаборатории;
- соблюдать личную гигиену;
- самостоятельно использовать оборудование и реактивы, разрешенные к выполнению экзаменационного задания.

1.4. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся экспертам.

1.5. В помещении комнаты экспертов находится аптечка первой помощи, укомплектованная изделиями медицинского назначения, ее необходимо использовать для оказания первой помощи, самопомощи в случаях получения травмы. В случае возникновения несчастного случая или болезни участника, об этом немедленно уведомляется главный эксперт. Главный эксперт принимает решение о назначении дополнительного времени для участия.

1.6. Образец задания

Модуль 1: Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов к проведению анализа в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиям охраны труда и экологической безопасности.

Задание модуля 1:

1.1. Приготовить рабочий раствор анализируемой смеси $MgSO_4 \cdot 7H_2O - NaCl$.

Около 3,0000 г анализируемой смеси растворить в мерной колбе на 100 см³

1.2 Рассчитать массовую долю растворённого вещества в растворе по формуле:

$$W = \frac{m}{100} * 100\%$$

Где W - массовая доля растворённой анализируемой смеси; %

m – масса навески анализируемой смеси $MgSO_4 \cdot 7H_2O - NaCl$; г

1.3. Приготовить градуировочные растворы 2, 4, 6 и 8 % объёмом 50 см³.

Рассчитать массы навесок $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ и $NaCl$, и объёмы воды для приготовления растворов.

В стаканах вместимостью 100 см³ приготовить 2,4,6 и 8 % растворы $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ и $NaCl$, объёмом 50,00 см³.

Готовят одну серию растворов для одного вещества.

1.4. Проверить юстировку рефрактометра в соответствии с памяткой прибора

Для этого нанести 2-3 капли дистиллированной воды на измерительную призму. Закрывать пластину так, чтобы вода распространилась по полной поверхности призмы без воздушных пузырьков и сухих мест. Выдержать не менее 30 секунд прежде, чем приступить к непосредственному измерению показателя преломления согласно инструкции к прибору. Это позволит жидкости адаптироваться к температуре окружающей среды. Измерить температуру окружающей среды.

Измерить показатель преломления не менее пяти раз до получения сходимости результата в четвертом знаке после запятой.

Если измеренные значения показателя преломления дистиллированной воды при температуре измерения отличаются не более, чем на 0,00005 от значений n_0 , приведенных в таблице.1, то юстировка прибора не требуется. В противном случае рефрактометр требует юстировки.

Таблица 1 - Показатель преломления дистиллированной воды в пределах температур от 15 °С до 27 °С

Температура, °С	Показатель преломления, n_0
15	1,3334
16	1,3333
17	1,3332
18	1,3332
19	1,3331
20	1,3330
21	1,3329
22	1,3328
23	1,3327
24	1,3326
25	1,3325
26	1,3324
27	1,3323

1.7. Измерить показатели преломления градуировочных растворов.

Измерить показатели преломления градуировочных растворов в порядке возрастания массовой доли веществ в растворе. Для измерения показателей преломления нанести 2-3 капли градуировочного раствора на измерительную призму рефрактометра. Закрывать пластину так, чтобы раствор распространился по полной поверхности призмы без воздушных пузырьков и сухих мест. Выдержать не менее 30 секунд прежде, чем приступить к непосредственному измерению показателя преломления согласно инструкции к прибору. Это позволит жидкости адаптироваться к температуре окружающей среды. Измерить показатель преломления каждого раствора не менее трех раз до получения сходимости результата в четвертом знаке после запятой.

Примечание: Промывание призм дистиллированной водой при измерении показателя преломления для одной концентрации не производится, только при переходе между концентрациями.

Модуль 2: Проведение химических и физико-химических анализов.

Задание модуля 2:

2.1. Титриметрическое определение основного вещества NaCl в анализируемой смеси MgSO₄*7H₂O – NaCl.

Осадительное титрование. Аргентометрический метод анализа.

Около 0,10000 г анализируемой смеси растворить в 20 мл воды, прибавить 5-6 капель 5 % раствора калия хромата и оттитровать 0,1 М раствором нитрата серебра до оранжево-желтого окрашивания.

2.2. Рефрактометрическое определение основного вещества MgSO₄ в анализируемой смеси MgSO₄*7H₂O – NaCl .

Порядок проведения измерений анализируемой пробы:

Замерить температуру окружающей среды. Если измерения показателя преломлений проводятся при температуре, отличной от температуры 20⁰С, необходимо произвести пересчет показаний на 20⁰С.

Для измерения показателей преломления нанести 2–3 капли раствора пробы на измерительную призму рефрактометра. Закрывать пластину так, чтобы раствор распространился по полной поверхности призмы без воздушных пузырьков и сухих мест. Выдержать не менее 30 секунд прежде, чем приступить к непосредственному измерению показателя преломления пробы, согласно инструкции к прибору. Это позволит жидкости адаптироваться к температуре окружающей среды. Измерить показатель преломления пробы не менее трех раз до получения сходимости результата в четвертом знаке после запятой.

2.3 Обработка результатов анализа

Массовую долю основного вещества NaCl в анализируемой смеси MgSO₄*7H₂O – NaCl . (X₁) в процентах (%) вычислить по формуле

$$X_1 = \frac{V \cdot A \cdot K \cdot C \cdot 100}{m \cdot 1000}$$

где:

V - объем раствора нитрата серебра 0,1 моль/дм³, израсходованный на титрование см³;

A - относительная молекулярная масса NaCl; г/моль;

m - масса навески анализируемой смеси MgSO₄*7H₂O-NaCl взятой для определения, г;

C - концентрация нитрата серебра 0,1 моль/дм³;

K- коэффициент поправки для раствора нитрата серебра 0,1 моль/дм³

За результат анализа принять среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, относительное допустимое расхождение между которыми не должно превышать 0,2-0,5 %.

Массовую долю NaCl в рабочем растворе (ω_1) в процентах вычислить по формуле:

$$\omega_1 = \frac{W \cdot X_1}{100}$$

Где

ω_1 – массовая доля NaCl в рабочем растворе; %

W – массовая доля растворённой анализируемой смеси в рабочем растворе; %

X_1 – массовая доля NaCl в анализируемой смеси $MgSO_4 \cdot 7H_2O - NaCl$.

Пересчет показателя преломления раствора с учетом температуры.

Показатель преломления зависит от температуры – снижается при нагревании и растёт при охлаждении раствора. Если определение показателя преломления выполнено при температуре, отличающейся от $20^{\circ}C$, то необходимо привести измеренное значение показателя преломления раствора к температуре $20^{\circ}C$ по формуле для разбавленных водных растворов,

$$\eta_D^{20} = \eta_D^t + 0,0001 \cdot (t - 20),$$

где:

0,0001 – температурный коэффициент, C^{-1} ;

η_D^{20} – показатель преломления раствора при $20^{\circ}C$;

η_D^t – показатель преломления раствора при температуре измерения;

t – температура измерения, $^{\circ}C$.

Построение градуировочных графиков.

Установить градуировочную характеристику в виде зависимости измеренных и приведённых к температуре $20^{\circ}C$ значений показателя преломления градуировочных растворов от массовой доли вещества в растворе. Данные обработать методом линейной регрессии с построением линии тренда с помощью ПО обработки данных. Значение R_2 (величина достоверности аппроксимации) полученной линейной зависимости показателя преломления раствора от массовой доли веществ должно быть не менее 0,9900.

Рефрактометрический фактор

Найти значение рефрактометрического фактора F %, который численно равен угловому коэффициенту градуировочной характеристики по каждому компоненту.

Массовую долю $MgSO_4$ в рабочем растворе (ω_2) в процентах вычисляют по формуле.

$$\omega_2 = \frac{\eta_{Dcp}^{20} - (\eta_0 + \omega_1 F_1)}{F_2}$$

где

ω_1 – массовая доля NaCl в рабочем растворе, %;

ω_2 – массовая доля $MgSO_4$ в рабочем растворе, %;

F_1 – рефрактометрический фактор $NaCl$ найденный по градуировочному графику

F_2 – рефрактометрический фактор $MgSO_4$ найденный по градуировочному графику

η_{Dcp}^{20} – среднее арифметическое значение показателя преломления анализируемой пробы, приведённого к $20^{\circ}C$;

η_0 – значение показателя преломления дистиллированной воды, найденное по таблице согласно температуре окружающей среды;

Массовую долю $MgSO_4$ в анализируемой смеси (X_2), в процентах, вычислить по формуле:

$$X_2 = \frac{\omega_2 * 100}{W}$$

Где

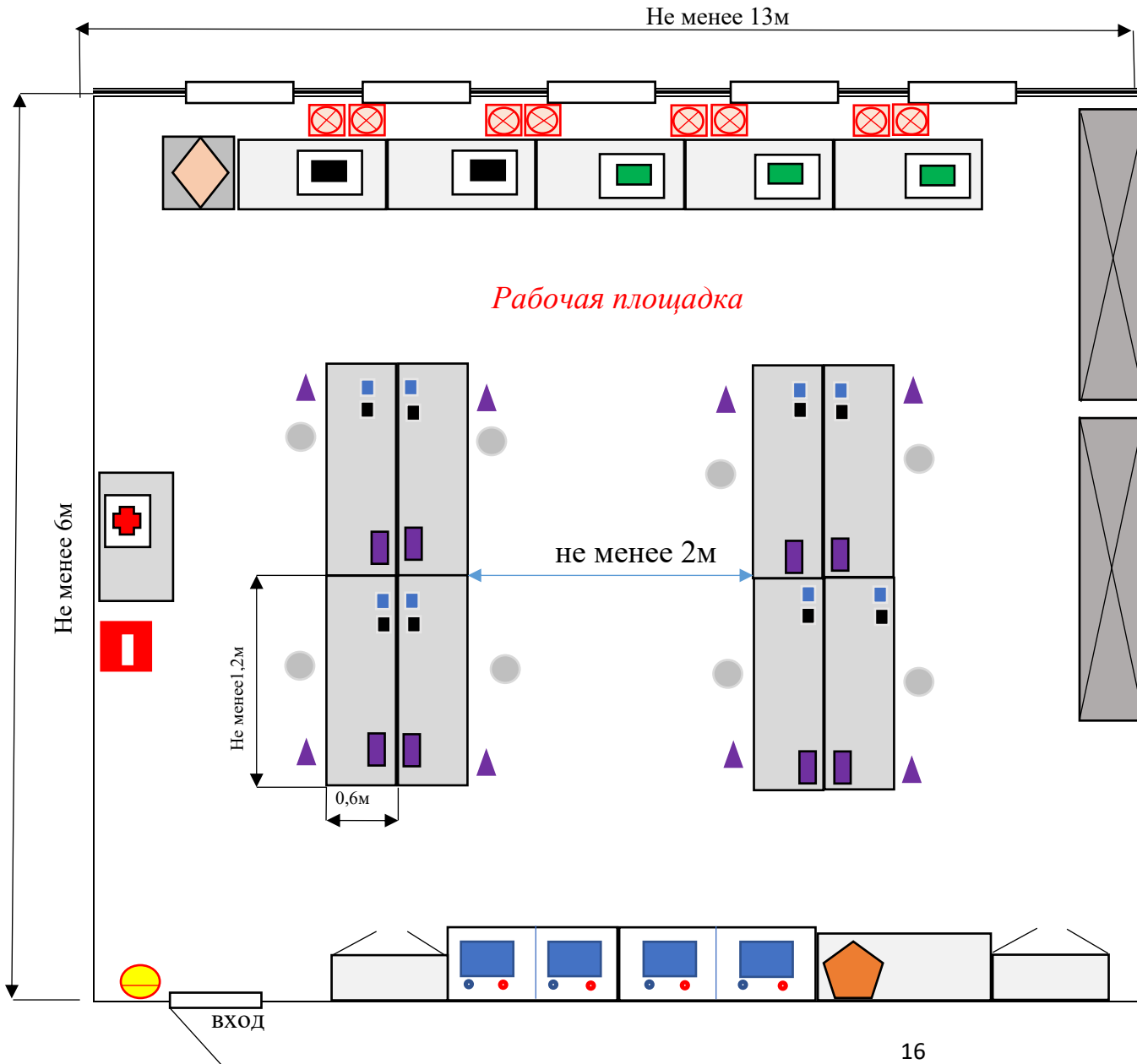
X_2 - массовая доля $MgSO_4$ в анализируемой смеси $MgSO_4 * 7H_2O - NaCl$.

ω_2 – массовая доля $MgSO_4$ в рабочем растворе; %

W - массовая доля растворённой анализируемой смеси $MgSO_4 * 7H_2O - NaCl$ в рабочем растворе; %

По итогам анализа состав смеси представить в виде процентного содержания каждого компонента смеси

План застройки площадки



условные обозначения

	- стол лабораторный не менее 1200x600x850 мм. рабочее место участника
	- Шкаф вытяжной ШВП
	- Весы электронные аналитические на антивибрационном столе
	- Весы лабораторные электронные на антивибрационном столе
	- Стол мойка с подводом холодной и горячей воды с двумя раковинами
	- ноутбук
	- МФУ
	- дистиллятор
	- аптечка
	- табурет
	- огнетушитель
	- розетка
	- выключатель
	- шкаф под реактивы и посуду
	- корзина для мусора
	- штатив лабораторный
	- рефрактометр