



**УТВЕРЖДЕНО**  
Правлением Союза  
(Протокол №43 от 15.11.2018 г.)

**ОДОБРЕНО**  
Решением Экспертного совета  
при Союзе «Агентство развития  
профессиональных сообществ  
и рабочих кадров  
«Молодые профессионалы  
(Ворлдскиллс Россия)»  
(Протокол №18/11 от 12.11.2018 г.)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СТАНДАРТАМ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ  
ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ЛАБОРАТОРНЫЙ  
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

## СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ .....	6
1. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 2.1 .....	13
1.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 2.1 .....	14
1.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» (образец) .....	22
1.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	27
1.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	29
2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.3 .....	30
2.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.3 .....	31
2.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» (образец) .....	38
2.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	41
2.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	42
3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.2 .....	43
3.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.2 .....	44
3.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» (образец) .....	51
3.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	54
3.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	55
4. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.1 .....	56
4.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.1 .....	57
4.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» (образец) .....	65
4.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	68

4.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	70
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	71
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	72

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
**к Оценочным материалам для демонстрационного экзамена**  
**по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный**  
**химический анализ»**  
**(далее – Оценочные материалы)**

Оценочные материалы разработаны экспертным сообществом Ворлдскиллс в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ».

Оценочные материалы содержат комплекты оценочной документации (далее – КОД):

- КОД № 2.1 - комплект, предусматривающий задание с максимально возможным баллом 90 для оценки знаний, умений и навыков по всем разделам Спецификации стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ» и продолжительностью 12 часов.

- КОД № 1.3 - комплект с максимально возможным баллом 50 и продолжительностью 6 часов, предусматривающий задание для оценки знаний, умений и навыков по минимальным требованиям Спецификации стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ».

- КОД № 1.2 - комплект с максимально возможным баллом 50 и продолжительностью 7 часов, предусматривающий задание для оценки знаний, умений и навыков по минимальным требованиям Спецификации стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ».

- КОД № 1.1 - комплект с максимально возможным баллом 50 и продолжительностью 7 часов, предусматривающий задание для оценки знаний, умений и навыков по минимальным требованиям Спецификации стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ».

Каждый КОД содержит:

- Паспорт КОД с указанием:

- а) перечня знаний, умений и навыков из Спецификации стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ», проверяемых в рамках КОД;

- б) обобщенной оценочной ведомости;

- в) количества экспертов, участвующих в оценке выполнения задания;

- г) списка оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии);

Инструкцию по охране труда и технике безопасности для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия;

Образец задания для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия;

Инфраструктурный лист;

План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия с указанием времени и продолжительности работы участников и экспертов;

План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия.



**ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ  
для проведения демонстрационного экзамена  
по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции:  
«Лабораторный химический анализ»**

## **ПРАВИЛА ОХРАНЫ ТРУДА И САНИТАРНЫЕ НОРМЫ**

• Все оборудование должно соответствовать требованиям охраны труда, действующим на территории страны-учредительницы экзамена.

• Участники обязаны следить за тем, чтобы на их рабочем месте отсутствовали препятствия.

• Пол в химической лаборатории должен легко и быстро мыться. Необходимо наличие герметичного плинтуса по всему периметру. Материал для пола - керамогранит или специальный линолеум.

• Находясь на участке проведения работ, все участники обязаны использовать соответствующие средства индивидуальной защиты.

### **Инструкция по охране труда на площадке компетенции «Лабораторный химический анализ»**

#### **1. Общие требования безопасности:**

➤ Участники обязаны знать и выполнять требования охраны труда

➤ Ответственность за выполнение требований безопасности по охране труда на площадке несет организатор площадки, как лицо ответственное за этот объект.

➤ Виновные в нарушении требований безопасности по охране труда привлекаются к административной ответственности, если допущенные нарушения не влекут за собой более строгого наказания.

#### **2. Условия допуска к самостоятельной работе.**

➤ К выполнению задания допускаются участники, прошедшие вводный инструктаж по настоящей инструкции и правилам пожарной безопасности, а также инструктаж на рабочем месте. Прохождение инструктажа оформляется под роспись в протоколе инструктажа по охране труда и технике безопасности на рабочем месте для участников площадки.

➤ Лица, выполняющие работы, проходят инструктаж по охране труда перед выполнением конкретного вида работ. Инструктаж проводит организатор площадки с записью в протоколе инструктажа на рабочем месте. В протоколе инструктажа

делается запись о лицах, проводивших и получивших инструктаж, проставляются дата, номера и названия инструкций, по которым был проведен инструктаж.

➤Нарушение правил охраны труда и правил пожарной безопасности, внезапное заболевание влечет за собой отстранение от работы.

➤Приступать к выполнению работ можно только по разрешению главного эксперта компетенции при отсутствии жалоб на состояние здоровья и после ознакомления с инструкциями.

### **3. Требования к участнику демонстрационного экзамена.**

Каждый работающий (участник, эксперт) на площадке обязан:

➤Строго соблюдать инструкции по охране труда, пожарной безопасности и электробезопасности;

➤Выполнять только те работы, которые ему поручены;

➤Использовать оборудование, приборы и расходные материалы только по прямому назначению;

➤Содержать свое рабочее место в чистоте и порядке.

➤После окончания работ участники на площадке должны сдать рабочее место эксперту.

### **4. Требования по обеспечению пожаро - и взрывобезопасности**

➤Хранить жидкости разрешается только в исправной таре;

➤Пролитая жидкость должна быть немедленно убрана;

➤Пожаро - и взрывоопасные вещества и материалы хранятся в специально отведенных местах.

### **5. Порядок уведомления организатора площадки о несчастных случаях.**

➤Эксперт сообщает о случившемся главному эксперту и организатору площадки.

### **6. Требования безопасности перед началом работы.**

➤Убедиться в исправности оборудования, приспособлений и инструментов, ограждений, сигнализации, блокировочных устройств и освещения, наличии на



рабочем месте необходимых материалов, приборов в соответствии с рабочей инструкцией по данному рабочему месту или данному виду работ;

- Надеть спецодежду, привести в готовность средства защиты;
- Получить разрешение главного эксперта на начало работ;
- Включить вентиляцию при проведении работ.

## **7. Требования безопасности во время выполнения работы.**

➤ Включать в сеть, приводить в действие приборы, установки и механизмы можно только с разрешения главного эксперта;

➤ Все внимание должно быть сосредоточено только на выполнении данного задания в строгом соответствии с рабочей инструкцией;

➤ При обнаружении какой-либо неисправности оборудования, его необходимо остановить (отключить) и доложить об этом главному эксперту;

➤ Все работающие на площадке должны находиться на своих рабочих местах; всякие перемещения не связанные с выполнением работы, запрещаются;

## **8. Техника безопасности при работе с изделиями из стекла.**

### Правила безопасной работы:

➤ Все операции со стеклом производятся осторожно, без нажима и больших усилий. Металлические кольца и лапки штативов в местах соприкосновения со стеклом должны иметь мягкие резиновые прокладки;

➤ Стекланные изделия (посуду), имеющие хотя бы небольшие царапины, трещины, сколы и инородные включения (пузыри, пену), использовать для нагревания нельзя;

➤ Во избежание порезов рук, концы стеклянных трубок и палочек должны быть оплавлены;

➤ При сборке стеклянных приборов с помощью резиновых трубок необходимо защищать руки полотенцем;

➤ При смешении или разбавлении веществ, сопровождающемся выделением тепла, следует пользоваться фарфоровой или термостойкой тонкостенной химической посудой;

➤ Не нагревать толстостенную посуду;

➤ Вставляя стеклянную трубку, холодильник, воронку в пробку, нужно держать ее рукой как можно ближе к вставленному концу и не вдавливать их в пробку, а слегка ввинчивать;

➤ В случае применения резиновых пробок следует немного их смазать глицерином, а затем глицерин стереть;

➤ При подключении холодильника, проверить шланги на отсутствие препятствий.

#### Действия при авариях и несчастных случаях:

➤ При разрушении изделий из стекла, уборку осколков следует производить с помощью щетки и совка;

➤ При ранении стеклом самостоятельно удалять осколки из раны можно лишь при уверенности, что это будет сделано легко и полностью.

Прикасаться к ране и промывать ее запрещается. Поверхность кожи вокруг раны следует смазать йодом и наложить на нее стерильную повязку из индивидуального пакета или обработанный йодом бинт. Непосредственно обрабатывать йодом можно небольшие (поверхностные) ссадины и царапины;

➤ Для остановки кровотечения необходимо прикрыть рану стерильной повязкой и применить сдавливание кровеносных сосудов при помощи сгибания конечностей, пальцами, жгутом или закруткой.

### **9. Правила работы с кислотами и щелочами, аммиаком и их концентрированными растворами.**

Концентрированные кислоты: серная, соляная, азотная, уксусная, концентрированный раствор аммиака, растворимые щелочи и их концентрированные растворы относятся к группе сильнодействующих веществ. Работающий с этими веществами в больших количествах, обязательно должен пользоваться очками и резиновыми перчатками. Концентрированные кислоты надо хранить в небольших количествах в толстостенных сосудах объемом до 2 литров. На посуде должна быть этикетка, где указывается название кислоты и ее концентрация. С особой предосторожностью надо переливать концентрированные кислоты из больших бутылей в малые. Растворы кислот и щелочей нельзя выливать в раковины.

Если все-таки необходимо вылить их в раковину, например, при мытье посуды хромовой смесью, когда на стенках остается некоторое количество кислоты, то посуду надо мыть большим количеством воды, добавляя в раковину время от времени соду, чтобы нейтрализовать кислоту. Работать с кислотами и щелочами можно только на столах со специальным покрытием. При разбавлении концентрированной серной кислоты следует вливать кислоту в воду порциями и слегка перемешивать. При растворении концентрированной серной кислоты, при приготовлении хромовой смеси, при смешивании концентрированных серной и азотной кислот можно пользоваться только толстостенной посудой. Концентрированные растворы аммиака, особенно жидкий аммиак, представляет всегда большую опасность. Работать с ним следует только в вытяжном шкафу. При работе с аммиаком всегда надо иметь под рукой растворы, нейтрализующие аммиак.

#### **10. Работа с химическими веществами.**

- При работе с концентрированной серной кислотой вливать ее в колбу с толуолом маленькими порциями, энергично перемешивая;
- При попадании на руки серной кислоты, промыть обожженное место большим количеством воды и обработать раствором 2% соды  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ;
- При работе с толуолом стараться не вдыхать пары толуола, т.к. он обладает канцерогенными свойствами;
- При работе с гидроксидом натрия брать вещество только с помощью шпателя, разводить при перемешивании, беречь глаза и руки;
- При попадании гидроксида натрия на кожу рук, промыть обожженное место водой и нейтрализовать 2% раствором борной кислоты  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ;
- При нейтрализации растворов с помощью соды следить, чтобы пена не поднималась выше  $\frac{1}{2}$  стакана, все время перемешивая;
- Все кристаллические вещества взвешивать в стаканчиках, брать их стеклянным шпателем.

#### **11. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования.**

При работе с электронагревательными приборами:

- Проверить изоляцию проводов, исправность вилки;

➤ Включать в сеть  $U = 220 \text{ В}$ ;

➤ При легких термических ожогах кожу следует обмыть спиртом, а затем смазать глицерином или вазелином;

➤ При более сильных ожогах после обмывания, наложить марлевую повязку, смоченную в этиловом спирте, или смазать мазью от ожогов.

## **12. Требования безопасности по окончании работы.**

По окончании работ необходимо:

➤ Привести в безопасное состояние оборудование приспособления, инструмент таким образом, чтобы не могло возникнуть движения их частей, и они не оставались в горячем состоянии;

➤ Убрать рабочее место, приборы, приспособления, инструмент;

➤ Отходы и мусор убрать в специально отведенное место;

➤ Сдать рабочее место эксперту, доложить обо всех обнаруженных недостатках

➤ По окончании каждого вида работ необходимо вымыть руки с мылом.



**1. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 2.1**  
**для демонстрационного экзамена**  
**по стандартам Ворлдскиллс Россия**  
**по компетенции**  
**«Лабораторный химический анализ»**

## 1.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 2.1

Разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по специальности: 18.00.00 Химическая технология 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии; 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений; 33.00.00 Фармация; по профессии: 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

### Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ», проверяемый в рамках комплекта оценочной документации

Раздел		Важность (%)
1	<b>Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</b>	25
	<b>Специалист должен знать и понимать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов</li><li>• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов</li><li>• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени</li><li>• Методики выполнения требуемого анализа</li><li>• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке</li><li>• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</li><li>• Техническую документацию, необходимую для проведения требуемого анализа</li><li>• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок</li><li>• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</li><li>• Экономическую целесообразность использования</li></ul>	

	<p>методов и средств анализа и измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов</li> <li>• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования</li> <li>• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами</li> <li>• Правила работы с термометрами различных видов</li> <li>• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</li> <li>• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием</li> <li>• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними</li> <li>• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их</li> <li>• Использовать спецодежду при работе в лаборатории</li> <li>• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду</li> <li>• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией</li> <li>• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</li> <li>• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы</li> <li>• Эффективно использовать время</li> <li>• Следовать методике выполняемого анализа</li> <li>• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями</li> <li>• Находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа</li> <li>• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта</li> <li>• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов</li> <li>• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности</li> <li>• Подбирать наиболее экономически выгодные методы анализа для выполнения поставленных задач</li> <li>• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа</li> <li>• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку</li> <li>• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды</li> <li>• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами</li> <li>• Работать с термометрами различных видов</li> <li>• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями</li> <li>• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объемов жидкости в мерной посуде</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>Техника выполнения задания</b>	<b>30</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа</li> <li>• Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-</li> </ul>	



	<p>химическими методами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа</li> <li>• Анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Процессы растворения, смешения и фильтрации</li> <li>• Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов</li> <li>• Способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Принципы установки и проверки концентрации растворов</li> <li>• Способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе</li> <li>• Принципы количественного переноса проб</li> <li>• Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов</li> <li>• Способы определения массы и объема химикатов</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно</li> <li>• Составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему</li> <li>• Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>• Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами</li> <li>• Готовить растворы реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты</li> <li>• Рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике</li> <li>• Определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Соблюдать правила количественного переноса проб</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Обработка, анализ и оформление полученных результатов</b>	<b>45</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения и оформления технической документации на выполнение заданного вида анализа, составления отчетов</li> <li>• Способы расчёта заданных величин, представленных в методике</li> <li>• Правила математической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Правила статистической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Принципы расчета показателей контроля качества измерений</li> <li>• Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники</li> <li>• Правильное оформление результатов эксперимента</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы</li> <li>• Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях</li> <li>• Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности</li> <li>• Использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин</li> <li>• Правильно указывать размерность всех физических величин</li> <li>• Правильно производить математические расчеты и проводить округление</li> <li>• Проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями</li> <li>• Использовать методы интерполяции и экстраполяции данных</li> <li>• Проводить контроль показателей качества анализов,</li> </ul>	

	<p>формулировать вывод о приемлемости результатов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения</li> <li>• Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы</li> <li>• Выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения</li> <li>• Записывать результаты с точностью, указанной в нормативной документации</li> <li>• Записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации</li> </ul>	
<b>Всего</b>		<b>100</b>

### Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 90.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
<b>А</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>		30	30
<b>В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> </ul>		20	20

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>			
<b>С</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>		20	20
<b>Д</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>		20	20
<b>Итого</b>			<b>90</b>	<b>90</b>

### **Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания**

Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» - 6 чел.

Количество рабочих мест \ Количество студентов	1	3	5	10	15	20	25	30
1	3							
5	3	3	6					
10	3	3	6	6				
15	3	3	6	12	12			
20	3	3	6	12	12	12		
25	3	3	6	12	12	12	12	

## **ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА**

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное, будет присуждена только максимальная оценка или ноль баллов. Если в рамках какого-либо аспекта возможно присуждение оценок ниже максимальной, это описывается в Схеме оценки с указанием измеримых параметров.

**Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии).**

- Книги, блокноты, тетради
- Портативные компьютеры
- Сотовые телефоны, смартфоны
- Планшеты
  - Другие электронные устройства связи

**Инфраструктурный лист для КОД № 2.1 – приложение №1**



**1.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам  
Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный  
химический анализ» (образец)**

Задание включает в себя следующие разделы:

- Формы участия
- Модули задания и необходимое время
- Критерии оценки
- Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 12 ч.

## ФОРМЫ УЧАСТИЯ

Индивидуальная

## МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на задание
1	Модуль А: Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.	30	4 часа
2	Модуль В: Потенциометрический метод анализа	20	3 часа
3	Модуль С: Кондуктометрический метод анализа	20	2 часа
4	Модуль D: Титриметрические методы анализа	20	3 часа

**Модуль А:** Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.

Участнику необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом (НД). Приготовить необходимые реактивы для определения содержания иона металла по НД. На контроль предлагается ГСО анализируемого иона. Для получения необходимых результатов предлагается использование компьютерной программы.

**Модуль В:** Потенциометрический метод определения показателей.

Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подготовить оборудование для эксперимента. Провести подготовку пробы в соответствии с нормативным документом. Провести настройку и градуировку прибора по буферным растворам.

**Модуль С:** Кондуктометрический метод анализа

Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подобрать посуду. Провести подготовку прибора к работе. Приготовить реактивы. Организовать рабочее место. Обработать полученные результаты в соответствии с НД.

**Модуль D:** Титриметрические методы анализа

Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с

нормативным документом. Подобрать посуду. Приготовить реактивы. Организовать рабочее место. Обработать полученные результаты в соответствии с НД.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 90.

Таблица 2. **КОД 2:1**

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
А	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	30	30
В	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	20	20
С	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	20	20



	результатов			
Д	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	20	20
Итого		0	90	90

**Субъективные оценки** - Не применимо.

### **НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

(Нормативные документы, методики, паспорт прибора)

ГОСТ 31956-2012 Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома.

ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

ГОСТ 25555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.

ГОСТ 10398-76 Реактивы и особо чистые вещества. Комплексонметрический метод определения содержания основного вещества.

ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.

ГОСТ 4388-72 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации меди.

ГОСТ 4011-72 с изм. № 1,2 Вода питьевая «Метод измерения массовой концентрации общего железа»

ГОСТ 22898-78 «Коксы нефтяные малосернистые. Технические условия». Определение массовой концентрации ванадия.

ГОСТ 18165-2014 Вода. Методы определения содержания алюминия

ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты.

9. ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты

10. ГОСТ 6552-80 Реактивы. Кислота ортофосфорная. Технические условия.

11. ГОСТ 25555.0-82 Определение титруемой кислотности потенциометрическим методом. Продукты переработки плодов и овощей

ГОСТ 33313-2015 Продукция соковая Определение формольного числа методом потенциометрического титрования

ГОСТ Р 53120-2008 Мёд. Метод определения электропроводности

ГОСТ 12574-93 Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения золы

ГОСТ 33569-2015 МОЛОЧНАЯ ПРОДУКЦИИ Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия

ГОСТ 27894.9-88 ТОРФ И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА Метод определения содержания водорастворимых солей

### 1.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

#### План работы участников и экспертов день С-1

С-1	Время	Мероприятие
	8:30 - 9:00	Сбор участников экзамена и экспертов
	9:00 – 10:00	Регистрация участников на площадке. Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 - 13:00	Жеребьевка. Ознакомление с участниками местами и оборудованием.
	13:00 - 14:00	Обед для участников и экспертов
	14:00 - 17:00	Собрание экспертов. Внесение критериев оценок в CIS. Блокировка системы.

#### План работы участников и экспертов день С 1:

С 1	Время	Мероприятие
	08:00 -08:45	Сбор участников экзамена. Инструктаж по ТБ и ОТ
	08:45 - 09:00	Получение Задания, обсуждение, вопросы эксперту
	09:00 - 13:00	Выполнение Задания. Модуль А (4ч)
	13:00 - 14:00	Обеденный перерыв
	14:00 - 16:00	Выполнение Задания. Модуль В (2ч)
	16:00 - 17:00	Обсуждение результатов экспертами. Подведение итогов дня.
	17:00 - 19:00	Внесение результатов в CIS

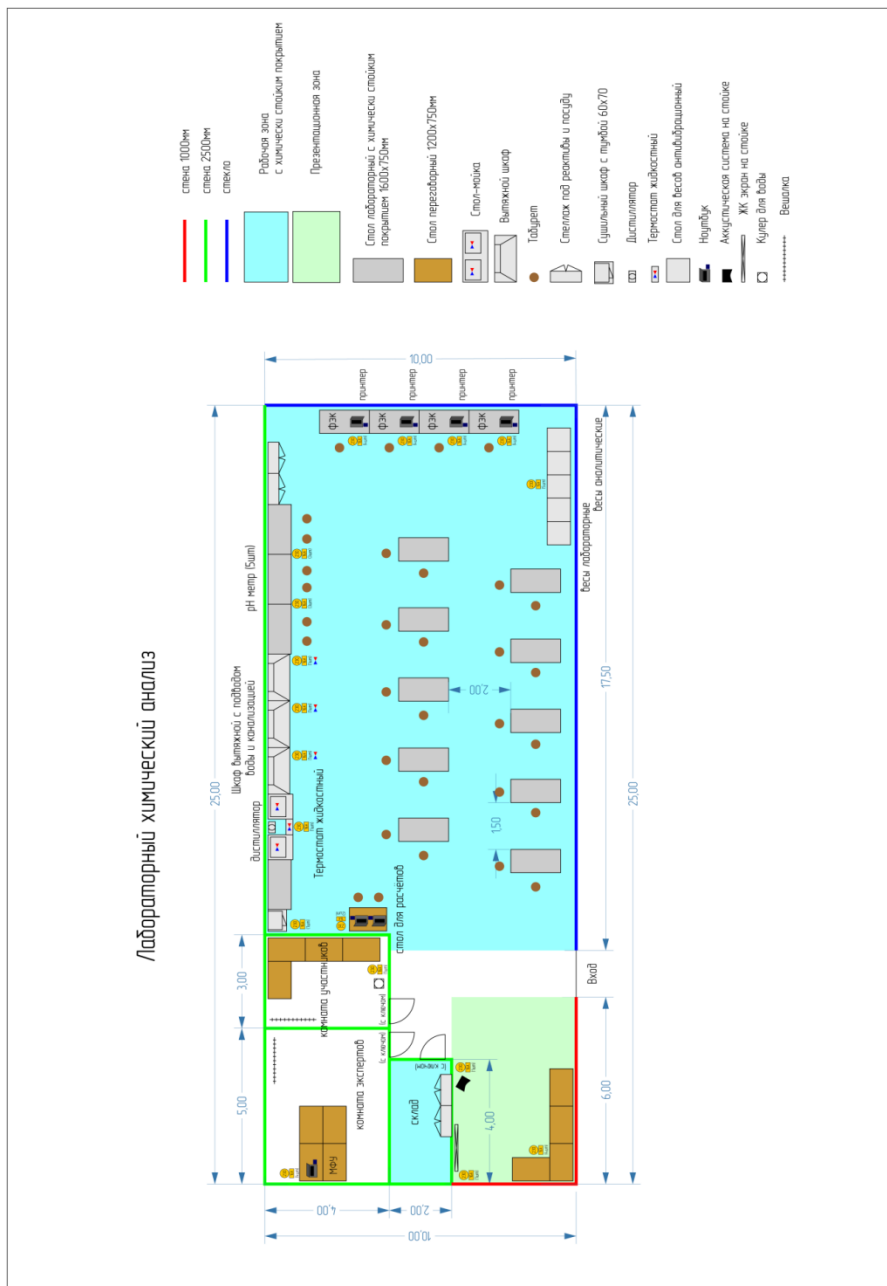
#### План работы участников и экспертов день С 2:

С 1	Время	Мероприятие
	08:00 -08:45	Сбор участников экзамена. Инструктаж по ТБ и ОТ
	08:45 - 09:00	Получение Задания, обсуждение, вопросы эксперту
	09:00 - 12:00	Выполнение Задания. Модуль С (3ч)
	12:00 - 13:00	Обеденный перерыв
	13:00 - 16:00	Выполнение Задания. Модуль Д (3ч)
	16:00 - 18:00	Обсуждение результатов экспертами. Подведение итогов дня.
	18:00 - 20:00	Внесение результатов в CIS. Блокировка CIS

\*Если на экзамене работа участников проходит в две смены, расписание

на вторую смену составляется по аналогии, включая перерыв на обед 1 час. План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.

## 1.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия





**2. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.3  
для демонстрационного экзамена  
по стандартам Ворлдскиллс Россия  
по компетенции  
«Лабораторный химический анализ»**

## 2.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.3

Разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по специальности: 18.00.00 Химическая технология; 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии; 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений; 33.00.00 Фармация; по профессии: 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

**Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со**

**Спецификацией стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ», проверяемый в рамках комплекта оценочной документации**

Раздел		Важность (%)
1	<b>Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</b>	25
	<b>Специалист должен знать и понимать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов</li><li>• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов</li><li>• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени</li><li>• Методики выполнения требуемого анализа</li><li>• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке</li><li>• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</li><li>• Техническую документацию, необходимую для проведения требуемого анализа</li><li>• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок</li><li>• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</li><li>• Экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов</li> <li>• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования</li> <li>• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами</li> <li>• Правила работы с термометрами различных видов</li> <li>• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</li> <li>• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием</li> <li>• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними</li> <li>• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их</li> <li>• Использовать спецодежду при работе в лаборатории</li> <li>• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду</li> <li>• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией</li> <li>• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</li> <li>• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы</li> <li>• Эффективно использовать время</li> <li>• Следовать методике выполняемого анализа</li> <li>• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке</li> <li>• Утилизировать использованные реактивы, растворы и</li> </ul>	



	<p>материалы в соответствии с инструкциями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа</li> <li>• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта</li> <li>• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов</li> <li>• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности</li> <li>• Подбирать наиболее экономически выгодные методы анализа для выполнения поставленных задач</li> <li>• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа</li> <li>• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку</li> <li>• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды</li> <li>• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами</li> <li>• Работать с термометрами различных видов</li> <li>• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями</li> <li>• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объёмов жидкости в мерной посуде</li> </ul>	
2	<b>Техника выполнения задания</b>	<b>30</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа</li> <li>• Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа</li> <li>• Анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Процессы растворения, смешения и фильтрации</li> <li>• Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов</li> <li>• Способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Принципы установки и проверки концентрации растворов</li> <li>• Способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе</li> <li>• Принципы количественного переноса проб</li> <li>• Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов</li> <li>• Способы определения массы и объема химикатов</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно</li> <li>• Составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему</li> <li>• Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>• Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами</li> <li>• Готовить растворы реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты</li> <li>• Рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике</li> <li>• Определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Соблюдать правила количественного переноса проб</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Обработка, анализ и оформление полученных результатов</b>	<b>45</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения и оформления технической документации на выполнение заданного вида анализа, составления отчетов</li> <li>• Способы расчёта заданных величин, представленных в методике</li> <li>• Правила математической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Правила статистической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Принципы расчета показателей контроля качества измерений</li> <li>• Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники</li> <li>• Правильное оформление результатов эксперимента</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы</li> <li>• Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях</li> <li>• Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности</li> <li>• Использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин</li> <li>• Правильно указывать размерность всех физических величин</li> <li>• Правильно производить математические расчеты и проводить округление</li> <li>• Проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями</li> <li>• Использовать методы интерполяции и экстраполяции данных</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов</li> <li>• Проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения</li> <li>• Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы</li> <li>• Выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения</li> <li>• Записывать результаты с точностью, указанной в нормативной документации</li> <li>• Записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации</li> </ul>	
<b>Всего</b>		<b>100</b>

### Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 50.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
А	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	—	30	30
С	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения</li> </ul>	—	20	20

	задания • Обработка, анализ и оформление полученных результатов			
Итого		—	50	50

### Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания

Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» - 6 чел.

Количество рабочих мест \ Количество студентов	1	3	5	10	15	20	25	30
1	3							
5	3	3	6					
10	3	3	6	6				
15	3	3	6	12	12			
20	3	3	6	12	12	12		
25	3	3	6	12	12	12	12	

### ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное, будет присуждена только максимальная оценка или ноль баллов. Если в рамках какого-либо аспекта возможно присуждение оценок ниже максимальной, это описывается в Схеме оценки с указанием измеримых параметров.

**Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии).**

- Книги, блокноты, тетради
- Портативные компьютеры
- Сотовые телефоны, смартфоны
- Планшеты
  - Другие электронные устройства связи

**Инфраструктурный лист для КОД № 1.3 – приложение №2**

**2.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» (образец)**

Задание включает в себя следующие разделы:

Формы участия

Модули задания и необходимое время

Критерии оценки

Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 6 ч.

## ФОРМЫ УЧАСТИЯ

Индивидуальная

## МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на задание
1	Модуль А: Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.	30	4 часа
3	Модуль С: Кондуктометрический метод анализа	20	2 часа

**Модуль А:** Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.

Участнику необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом (НД). Приготовить необходимые реактивы для определения содержания иона металла по НД. На контроль предлагается ГСО анализируемого иона. Для получения необходимых результатов предлагается использование компьютерной программы.

**Модуль С:** Кондуктометрический метод анализа

Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подобрать посуду. Провести подготовку прибора к работе. Приготовить реактивы. Организовать рабочее место. Обработать полученные результаты в соответствии с НД.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 50.

Таблица 2. КОД 1:3

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
А	• Организация рабочего места, подготовка	0	30	30

	оборудования и реактивов <ul style="list-style-type: none"> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>			
В	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	20	20
Итого		0	50	50

**Субъективные оценки** - Не применимо.

### **НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

(Нормативные документы, методики, паспорт прибора)

ГОСТ 31956-2012 Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома.

ГОСТ 4388-72 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации меди.

ГОСТ 31956-2012 Вода. Определения хрома (VI) в любых водах.

ГОСТ 4011-72 с изм. № 1,2 Вода питьевая «Метод измерения массовой концентрации общего железа»

ГОСТ 22898-78 «Коксы нефтяные малосернистые. Технические условия».

ГОСТ 18165-2014 Вода. Методы определения содержания алюминия

ГОСТ Р 53120-2008 МЕД. Метод определения электропроводности

ГОСТ 12574-93 Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения золы

ГОСТ 33569-2015 Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия

ГОСТ 27894.9-88 Торф и продукты его переработки для сельского хозяйства



### 2.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

#### План работы участников и экспертов день С-1

С-1	Время	Мероприятие
1	8:30 - 9:00	Сбор участников экзамена и экспертов
	9:00 – 10:00	Регистрация участников на площадке. Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 - 13:00	Жеребьевка. Ознакомление с участниками местами и оборудованием.
	13:00 - 14:00	Обед для участников и экспертов
	14:00 - 17:00	Собрание экспертов. Внесение критериев оценок в CIS. Блокировка системы.

#### План работы участников и экспертов день С 1:

С	Время	Мероприятие
1	08:00 -08:45	Сбор участников экзамена. Инструктаж по ТБ и ОТ
	08:45 - 09:00	Получение Задания, обсуждение, вопросы эксперту
	09:00 - 13:00	Выполнение Задания. Модуль 1 (4ч)
	13:00 - 14:00	Обеденный перерыв
	14:00 - 16:00	Выполнение Задания. Модуль 2 (2ч)
	16:00 - 17:00	Обсуждение результатов экспертами. Подведение итогов дня.
	17:00 - 19:00	Внесение результатов в CIS Блокировка CIS

\*Если на экзамене работа участников проходит в две смены, расписание на вторую смену составляется по аналогии, включая перерыв на обед 1 час.

План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.





**3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.2  
для демонстрационного экзамена  
по стандартам Ворлдскиллс Россия  
по компетенции  
«Лабораторный химический анализ»**

### 3.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.2

Разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по специальности: 18.00.00 Химическая технология; 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии; 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений; 33.00.00 Фармация; по профессии: 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

**Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ», проверяемый в рамках комплекта оценочной документации**

Раздел		Важность (%)
1	<b>Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</b>	25
	<b>Специалист должен знать и понимать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов</li><li>• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов</li><li>• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени</li><li>• Методики выполнения требуемого анализа</li><li>• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке</li><li>• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</li><li>• Техническую документацию, необходимую для проведения требуемого анализа</li><li>• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок</li><li>• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</li><li>• Экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений</li></ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов</li> <li>• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования</li> <li>• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами</li> <li>• Правила работы с термометрами различных видов</li> <li>• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</li> <li>• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием</li> <li>• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними</li> <li>• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их</li> <li>• Использовать спецодежду при работе в лаборатории</li> <li>• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду</li> <li>• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией</li> <li>• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</li> <li>• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы</li> <li>• Эффективно использовать время</li> <li>• Следовать методике выполняемого анализа</li> <li>• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке</li> <li>• Утилизировать использованные реактивы, растворы и</li> </ul>	

	<p>материалы в соответствии с инструкциями</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа</li> <li>• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта</li> <li>• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов</li> <li>• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности</li> <li>• Подбирать наиболее экономически выгодные методы анализа для выполнения поставленных задач</li> <li>• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа</li> <li>• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку</li> <li>• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды</li> <li>• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами</li> <li>• Работать с термометрами различных видов</li> <li>• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями</li> <li>• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объёмов жидкости в мерной посуде</li> </ul>	
2	<b>Техника выполнения задания</b>	<b>30</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа</li> <li>• Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа</li> <li>• Анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Процессы растворения, смешения и фильтрации</li> <li>• Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов</li> <li>• Способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Принципы установки и проверки концентрации растворов</li> <li>• Способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе</li> <li>• Принципы количественного переноса проб</li> <li>• Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов</li> <li>• Способы определения массы и объема химикатов</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно</li> <li>• Составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему</li> <li>• Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>• Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами</li> <li>• Готовить растворы реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты</li> <li>• Рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие</li> <li>• Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной</li> </ul>	

	<p>методике</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Соблюдать правила количественного переноса проб</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Обработка, анализ и оформление полученных результатов</b>	<b>45</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения и оформления технической документации на выполнение заданного вида анализа, составления отчетов</li> <li>• Способы расчёта заданных величин, представленных в методике</li> <li>• Правила математической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Правила статистической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Принципы расчета показателей контроля качества измерений</li> <li>• Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники</li> <li>• Правильное оформление результатов эксперимента</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы</li> <li>• Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях</li> <li>• Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности</li> <li>• Использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин</li> <li>• Правильно указывать размерность всех физических величин</li> <li>• Правильно производить математические расчеты и проводить округление</li> <li>• Проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями</li> <li>• Использовать методы интерполяции и экстраполяции данных</li> <li>• Проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения</li> <li>• Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы</li> <li>• Выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения</li> <li>• Записывать результаты с точностью, указанной в нормативной документации</li> <li>• Записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации</li> </ul>	
<b>Всего</b>		<b>100</b>

### Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 50.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
<b>А</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	—	30	30
<b>В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и</li> </ul>	—	20	20

	оформление полученных результатов			
Итого			50	50

### **Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания**

Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» - 6 чел.

Количество рабочих мест \ Количество студентов	1	3	5	10	15	20	25	30
1	3							
5	3	3	6					
10	3	3	6	6				
15	3	3	6	12	12			
20	3	3	6	12	12	12		
25	3	3	6	12	12	12	12	

### **ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА**

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное, будет присуждена только максимальная оценка или ноль баллов. Если в рамках какого-либо аспекта возможно присуждение оценок ниже максимальной, это описывается в Схеме оценки с указанием измеримых параметров.

#### **Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии).**

- Книги, блокноты, тетради
- Портативные компьютеры
- Сотовые телефоны, смартфоны
- Планшеты
- Другие электронные устройства связи

### **Инфраструктурный лист для КОД № 1.2 – приложение №3**



### **3.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» (образец)**

Задание включает в себя следующие разделы:

Формы участия

Модули задания и необходимое время

Критерии оценки

Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 7 ч.

## ФОРМЫ УЧАСТИЯ

Индивидуальная

## МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на задание
1	Модуль А: Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.	30	4 часа
2	Модуль В: Потенциометрический метод анализа	20	3 часа

**Модуль А:** Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.

Участнику необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом (НД). Приготовить необходимые реактивы для определения содержания иона металла по НД. На контроль предлагается ГСО анализируемого иона. Для получения необходимых результатов предлагается использование компьютерной программы.

**Модуль В:** Потенциометрический метод определения показателей.

Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подготовить оборудование для эксперимента. Провести подготовку пробы в соответствии с нормативным документом. Провести настройку и градуировку прибора по буферным растворам.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 50.

Таблица 2. КОД 1:2

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая

А	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	30	30
В	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	20	20
Итого		0	50	50

**Субъективные оценки** - Не применимо.

### **НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

(Нормативные документы, методики, паспорт прибора)

ГОСТ 31956-2012 Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома.

ГОСТ 25555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.

ГОСТ 4388-72 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации меди.

ГОСТ 31956-2012 Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома.

ГОСТ 4011-72 с изм. № 1,2 Вода питьевая «Метод измерения массовой концентрации общего железа»

ГОСТ 22898-78 «Коксы нефтяные малосернистые. Технические условия». Определение массовой концентрации ванадия.

ГОСТ 18165-2014 Вода. Методы определения содержания алюминия

ГОСТ 25179-2014 Молоко и молочные продукты. Методы определения массовой доли белка)

ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты

ГОСТ 6552-80 Реактивы. Кислота ортофосфорная. Технические условия.

ГОСТ 25555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей

ГОСТ 33313-2015 Продукция соковая

### 3.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

#### План работы участников и экспертов день С-1

С-1	Время	Мероприятие
	8:30 - 9:00	Сбор участников экзамена и экспертов
	9:00 – 10:00	Регистрация участников на площадке. Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 - 13:00	Жеребьевка. Ознакомление с участниками местами и оборудованием.
	13:00 - 14:00	Обед для участников и экспертов
	14:00 - 17:00	Собрание экспертов. Внесение критериев оценок в CIS. Блокировка системы.

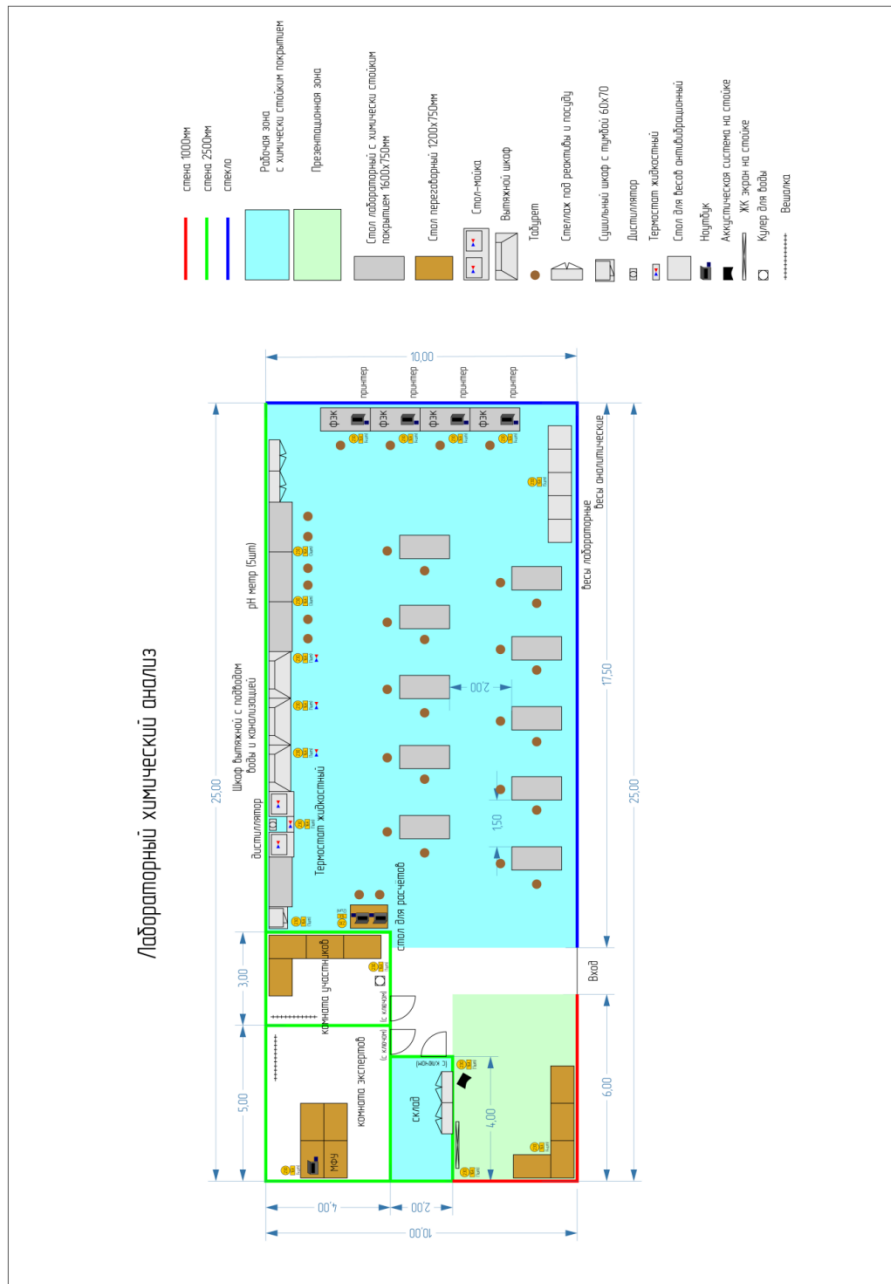
#### План работы участников и экспертов день С 1:

С	Время	Мероприятие
1	08:00 -08:45	Сбор участников экзамена. Инструктаж по ТБ и ОТ
	08:45 - 09:00	Получение Задания, обсуждение, вопросы эксперту
	09:00 - 13:00	Выполнение Задания. Модуль А (4ч)
	13:00 - 14:00	Обеденный перерыв
	14:00 - 17:00	Выполнение Задания. Модуль В (3ч)
	17:00 - 18:00	Обсуждение результатов экспертами. Подведение итогов дня.
	18:00 - 20:00	Внесение результатов в CIS. Блокировка CIS

\*Если на экзамене работа участников проходит в две смены, расписание на вторую смену составляется по аналогии, включая перерыв на обед 1 час.

План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.

### 3.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия





**4. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ № 1.1  
для демонстрационного экзамена  
по стандартам Ворлдскиллс Россия  
по компетенции  
«Лабораторный химический анализ»**



## 4.1. Паспорт Комплекта оценочной документации № 1.1

Разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия **по специальности:** 18.00.00 Химическая технология; 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии; 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений; 33.00.00 Фармация; **по профессии:** 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

**Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции «Лабораторный химический анализ», проверяемый в рамках комплекта оценочной документации**

Раздел		Важность (%)
1	<b>Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</b>	25
	<b>Специалист должен знать и понимать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов</li><li>• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов</li><li>• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени</li><li>• Методики выполнения требуемого анализа</li><li>• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке</li><li>• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</li><li>• Техническую документацию, необходимую для проведения требуемого анализа</li><li>• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок</li><li>• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</li><li>• Экономическую целесообразность использования</li></ul>	

	<p>методов и средств анализа и измерений</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов</li> <li>• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования</li> <li>• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами</li> <li>• Правила работы с термометрами различных видов</li> <li>• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</li> <li>• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием</li> <li>• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними</li> <li>• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их</li> <li>• Использовать спецодежду при работе в лаборатории</li> <li>• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду</li> <li>• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией</li> <li>• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</li> <li>• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы</li> <li>• Эффективно использовать время</li> <li>• Следовать методике выполняемого анализа</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке</li> <li>• Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями</li> <li>• Находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа</li> <li>• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта</li> <li>• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов</li> <li>• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности</li> <li>• Подбирать наиболее экономически выгодные методы анализа для выполнения поставленных задач</li> <li>• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа</li> <li>• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку</li> <li>• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды</li> <li>• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами</li> <li>• Работать с термометрами различных видов</li> <li>• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями</li> <li>• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объёмов жидкости в мерной посуде</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>Техника выполнения задания</b>	<b>30</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативную документацию, относящуюся к</li> </ul>	

	<p>контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>● Основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа</li> <li>● Анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>● Определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>● Процессы растворения, смешения и фильтрации</li> <li>● Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов</li> <li>● Способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией</li> <li>● Принципы установки и проверки концентрации растворов</li> <li>● Способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе</li> <li>● Принципы количественного переноса проб</li> <li>● Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов</li> <li>● Способы определения массы и объема химикатов</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно</li> <li>● Составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему</li> <li>● Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>● Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>● Определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами</li> <li>● Готовить растворы реактивов с заданной</li> </ul>	

	<p>концентрацией</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты</li> <li>• Рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие</li> <li>• Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике</li> <li>• Определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Соблюдать правила количественного переноса проб</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Обработка, анализ и оформление полученных результатов</b>	<b>45</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения и оформления технической документации на выполнение заданного вида анализа, составления отчетов</li> <li>• Способы расчёта заданных величин, представленных в методике</li> <li>• Правила математической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Правила статистической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Принципы расчета показателей контроля качества измерений</li> <li>• Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники</li> <li>• Правильное оформление результатов эксперимента</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы</li> <li>• Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях</li> <li>• Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности</li> <li>• Использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин</li> <li>• Правильно указывать размерность всех физических величин</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно производить математические расчеты и проводить округление</li> <li>• Проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями</li> <li>• Использовать методы интерполяции и экстраполяции данных</li> <li>• Проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов</li> <li>• Проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения</li> <li>• Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы</li> <li>• Выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения</li> <li>• Записывать результаты с точностью, указанной в нормативной документации</li> <li>• Записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации</li> </ul>	
<b>Всего</b>		<b>100</b>

### Обобщенная оценочная ведомость

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные)

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 50.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
А	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> </ul>		30	30

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>			
<b>В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	—	20	20
Итого			50	50

### Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания

Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» - 6 чел.

Количество рабочих мест	Количество студентов									
	1	3	5	10	15	20	25	30	35	40
1	3									
5	3	3	6							
10	3	3	6	6						
15	3	3	6	12	12					
20	3	3	6	12	12	12				
25	3	3	6	12	12	12	12	12		

### ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА

Оценка каждого аспекта осуществляется тремя экспертами. Если не указано иное, будет присуждена только максимальная оценка или ноль баллов.

Если в рамках какого-либо аспекта возможно присуждение оценок ниже максимальной, это описывается в Схеме оценки с указанием измеримых параметров.

**Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии).**

- Книги, блокноты, тетради
- Портативные компьютеры
- Сотовые телефоны, смартфоны
- Планшеты
- Другие электронные устройства связи

**Инфраструктурный лист для КОД № 1.1 – приложение №4**





#### **4.2. Задание для демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия по компетенции «Лабораторный химический анализ» (образец)**

Задание включает в себя следующие разделы:

Формы участия

Модули задания и необходимое время

Критерии оценки

Необходимые приложения

Количество часов на выполнение задания: 7 ч.

## ФОРМЫ УЧАСТИЯ

Индивидуальная

## МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблице 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Максимальный балл	Время на задание
1	Модуль А: Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.	30	4 часа
4	Модуль Д: Титриметрические методы анализа	20	3 часа

**Модуль А:** Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.

Участнику необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом (НД). Приготовить необходимые реактивы для определения содержания иона металла по НД. На контроль предлагается ГСО анализируемого иона. Для получения необходимых результатов предлагается использование компьютерной программы.

**Модуль Д:** Титриметрические методы анализа

Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подобрать посуду. Приготовить реактивы. Организовать рабочее место. Обработать полученные результаты в соответствии с НД.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 50.

Таблица 2. КОД 1:1

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
А	• Организация рабочего	0	30	30

	места, подготовка оборудования и реактивов <ul style="list-style-type: none"> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>			
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</li> <li>• Техника выполнения задания</li> <li>• Обработка, анализ и оформление полученных результатов</li> </ul>	0	20	20
Итого		0	50	50

**Субъективные оценки - Не применимо.**

### **НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

(Нормативные документы, методики, паспорт прибора)

ГОСТ 31956-2012 Вода. Методы определения содержания хрома (VI) и общего хрома.

ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

ГОСТ 10398-76 Реактивы и особо чистые вещества. Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества.

ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.

ГОСТ 4388-72 Вода питьевая. Фотометрический метод определения меди в питьевой воде

4. ГОСТ 31956-2012 Вода. Определения хрома (VI) в любых водах.

5. ГОСТ 22898-78 «Коксы нефтяные малосернистые. Технические условия».

### 4.3. План проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

#### План работы участников и экспертов день С-1

С-1	Время	Мероприятие
	8:30 - 9:00	Сбор участников экзамена и экспертов
	9:00 – 10:00	Регистрация участников на площадке. Инструктаж по ТБ и ОТ
	10:00 - 13:00	Жеребьевка. Ознакомление с участниками местами и оборудованием.
	13:00 - 14:00	Обед для участников и экспертов
	14:00 - 17:00	Собрание экспертов. Внесение критериев оценок в CIS. Блокировка системы.

#### План работы участников и экспертов день С 1:

С 1	Время	Мероприятие
	08:00 -08:45	Сбор участников экзамена. Инструктаж по ТБ и ОТ
	08:45 - 09:00	Получение Задания, обсуждение, вопросы эксперту
	09:00 - 13:00	Выполнение Задания. Модуль 1 (4ч)
	13:00 - 14:00	Обеденный перерыв
	14:00 - 16:00	Выполнение Задания. Модуль 2 (2ч)
	16:00 - 17:00	Обсуждение результатов экспертами. Подведение итогов дня.
	17:00 - 19:00	Внесение результатов в CIS Блокировка CIS

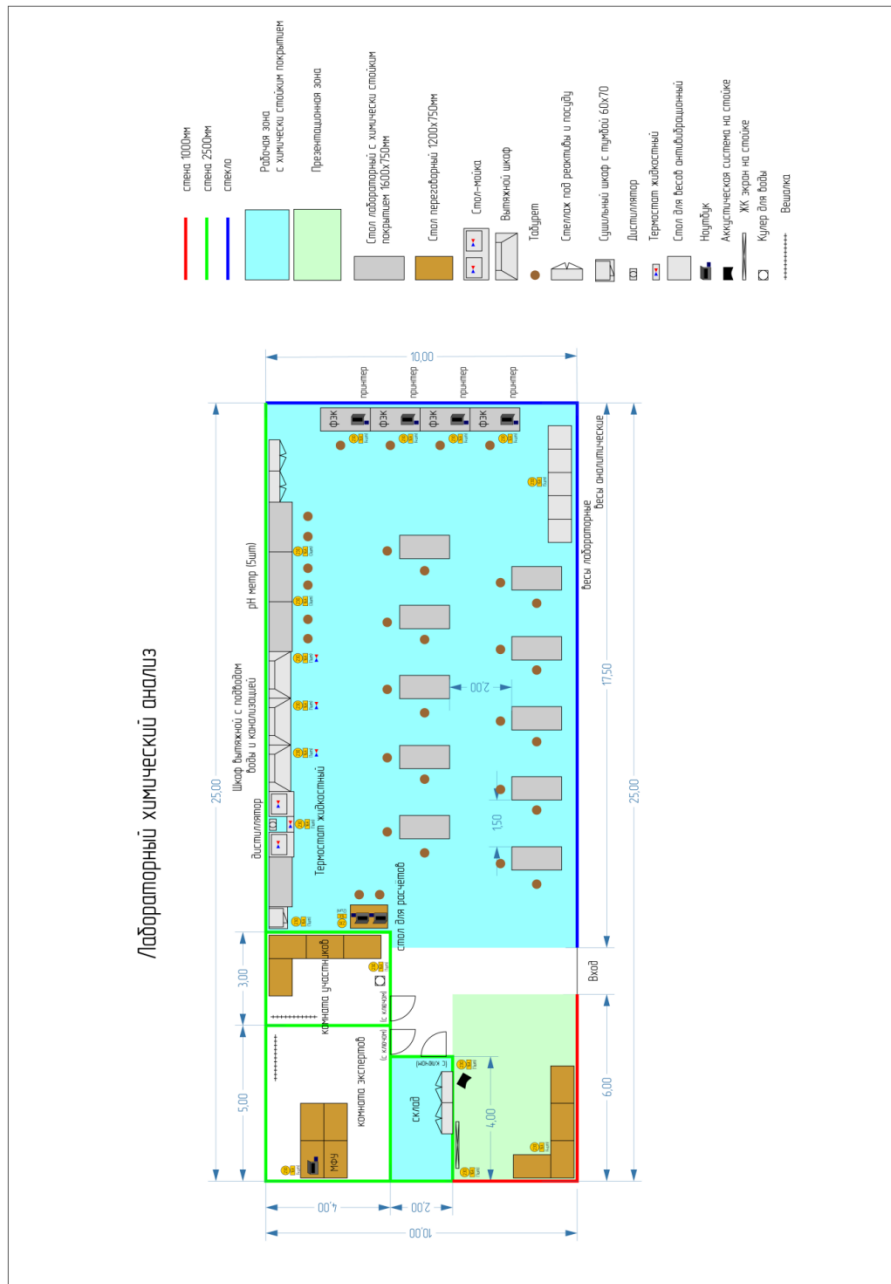
#### План работы участников и экспертов день С 1:

С 1	Время	Мероприятие
	08:00 -08:45	Сбор участников экзамена. Инструктаж по ТБ и ОТ
	08:45 - 09:00	Получение Задания, обсуждение, вопросы эксперту
	09:00 - 13:00	Выполнение Задания. Модуль 1 (4ч)
	13:00 - 14:00	Обеденный перерыв
	14:00 - 17:00	Выполнение Задания. Модуль 2 (3ч)
	17:00 - 18:00	Обсуждение результатов экспертами. Подведение итогов дня.
	18:00 - 20:00	Внесение результатов в CIS. Блокировка CIS

\*Если на экзамене работа участников проходит в две смены, расписание на вторую смену составляется по аналогии, включая перерыв на обед 1 час.

План проведения демонстрационного экзамена корректируется главным экспертом площадки проведения демонстрационного экзамена в зависимости от времени, выделенного на площадке проведения демонстрационного экзамена, количества участников и рабочих мест.

## 4.4. План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия



## **ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Организация, принявшая решение о проведении демонстрационного экзамена (далее – организация), из комплектов оценочной документации, содержащихся в настоящих Оценочных материалах, выбирает один КОД, о чем уведомляет Союз не позднее, чем за три месяца до даты проведения.

Выбирая КОД в качестве материалов для организации подготовки к демонстрационному экзамену, организация соглашается с:

а) уровнем и сложностью задания для демонстрационного экзамена, включая максимально возможный балл;

б) требованиями к оборудованию, оснащению и расходным материалам для проведения демонстрационного экзамена;

в) перечнем знаний, умений и навыков, подлежащих оценке в рамках демонстрационного экзамена;

г) требованиями к составу экспертных групп для оценки выполнения заданий.

В соответствии с выбранным КОД образовательная организация, проводящая демонстрационный экзамен в рамках промежуточной или государственной итоговой аттестации, корректирует образовательные программы по соответствующим профессиям, специальностям и направлениям подготовки, разрабатывает регламентирующие документы и организует подготовку к демонстрационному экзамену. При этом, выбранный КОД утверждается образовательной организацией в качестве требований к проведению выпускной квалификационной работы в виде демонстрационного экзамена без внесения в него каких-либо изменений.

Не допускается внесение изменений в утвержденные КОД, исключение элементов или их дополнение, включая оценочную схему.

При выявлении на площадках проведения демонстрационного экзамена любых случаев внесения изменений в утвержденные КОД, Союз оставляет за собой право аннулировать результаты демонстрационного экзамена с последующим лишением статуса центра проведения демонстрационного экзамена и применением мер взыскания в отношении членов экспертной группы в рамках своих полномочий.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение №1** – Инфраструктурный лист для КОД № 2.1

**Приложение №2** – Инфраструктурный лист для КОД № 1.3

**Приложение №3** – Инфраструктурный лист для КОД № 1.2

**Приложение №4** – Инфраструктурный лист для КОД № 1.1