

ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОПИСАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ  
Лабораторный химический анализ

Организация Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (далее WSR) в соответствии с уставом организации и правилами проведения конкурсов установила нижеизложенные необходимые требования владения этим профессиональным навыком для участия в соревнованиях по компетенции.

### **Техническое описание включает в себя следующие разделы:**

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1. НАЗВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ .....	3
1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА.....	4
1.3. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	4
2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS).....	6
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS) .....	6
3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ .....	13
3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	13
4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ .....	15
4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	15
4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	16
4.3. СУБКРИТЕРИИ .....	16
4.4. АСПЕКТЫ .....	17
4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА).....	18
4.6. ИЗМЕРИМАЯ ОЦЕНКА .....	18
4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК .....	18
4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ.....	19
4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ .....	21
5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ .....	23
5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	23
5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ .....	23
5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.....	24
5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ .....	26
5.5. УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ.....	28
5.6. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ .....	29
6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ .....	30
6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ .....	30
6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА .....	30

6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ .....	30
6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ .....	30
7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ .....	31
7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ .....	31
7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ .....	31
8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ .....	32
8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ .....	32
8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX).....	32
8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ.....	33
8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ.....	34
9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 14-16 ЛЕТ .....	36

Copyright © 2017 СОЮЗ «ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ»

Все права защищены

Любое воспроизведение, переработка, копирование, распространение текстовой информации или графических изображений в любом другом документе, в том числе электронном, на сайте или их размещение для последующего воспроизведения или распространения запрещено правообладателем и может быть осуществлено только с его письменного согласия

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. НАЗВАНИЕ И ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1.1 Название профессиональной компетенции:

Лабораторный химический анализ

1.1.2 Описание профессиональной компетенции.

Работа лаборанта химического анализа является основой качества производимой продукции во многих отраслях промышленности. Химический анализ необходим для контроля соответствия свойств входного сырья, промежуточных продуктов технологического процесса и готовой продукции существующим нормативам.

Лаборант химического анализа занимается выполнением лабораторных анализов, испытаний, измерений, направленных на определение качественного химического состава вещества и количественных соотношений в нем химических элементов и соединений, обработкой полученных данных, оформлением результатов анализов и других видов лабораторных работ в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Объем и сложность выполняемых исследований зависят от характера поставленных работодателем задач.

Компетенция включает в себя знания по следующим объектам профессиональной деятельности:

- Природные и промышленные материалы;
- Лекарственные средства (Российская, Европейская и Американская фармакопеи);
- Оборудование и приборы;
- Нормативная и техническая документация.

Лаборанты химического анализа должны быть готовы определять оптимальные средства и методы анализа различных природных и

искусственных материалов, проводить качественный и количественный анализы с применением современных химических и физико-химических методов анализа. Они должны уметь действовать логически и систематически, соблюдая санитарно-гигиенические требования и нормы охраны труда.

Как правило, лаборанты химического анализа работают в химических лабораториях контроля качества различных отраслей промышленности: химической, нефтехимической, фармацевтической, строительных материалов, лакокрасочной, полимерной, оборонной и многих других, а также в исследовательских и экологических лабораториях внебюджетных и бюджетных организаций.

## **1.2. ВАЖНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА**

Документ содержит информацию о стандартах, которые предъявляются участникам для возможности участия в соревнованиях, а также принципы, методы и процедуры, которые регулируют соревнования. При этом WSR признаёт авторское право WorldSkillsInternational (WSI). WSR также признаёт права интеллектуальной собственности WSI в отношении принципов, методов и процедур оценки.

Каждый эксперт и участник должен знать и понимать данное Техническое описание.

## **1.3. АССОЦИИРОВАННЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

Поскольку данное Техническое описание содержит лишь информацию, относящуюся к соответствующей профессиональной компетенции, его необходимо использовать совместно со следующими документами:

- WSR, Регламент проведения чемпионата;
- WSR, онлайн-ресурсы, указанные в данном документе.
- WSR, политика и нормативные положения

- Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции

## 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАНДАРТА WORLDSKILLS (WSSS)

### 2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS (WSSS)

WSSS определяет знание, понимание и конкретные компетенции, которые лежат в основе лучших международных практик технического и профессионального уровня выполнения работы. Она должна отражать коллективное общее понимание того, что соответствующая рабочая специальность или профессия представляет для промышленности и бизнеса.

Целью соревнования по компетенции является демонстрация лучших международных практик, как описано в WSSS и в той степени, в которой они могут быть реализованы. Таким образом, WSSS является руководством по необходимому обучению и подготовке для соревнований по компетенции.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний и понимания осуществляется посредством оценки выполнения практической работы. Отдельных теоретических тестов на знание и понимание не предусмотрено.

WSSS разделена на четкие разделы с номерами и заголовками.

Каждому разделу назначен процент относительной важности в рамках WSSS. Сумма всех процентов относительной важности составляет 100.

В схеме выставления оценок и конкурсном задании оцениваются только те компетенции, которые изложены в WSSS. Они должны отражать WSSS настолько всесторонне, насколько допускают ограничения соревнования по компетенции.

Схема выставления оценок и конкурсное задание будут отражать распределение оценок в рамках WSSS в максимально возможной степени. Допускаются колебания в пределах 5% при условии, что они не исказят весовые коэффициенты, заданные условиями WSSS.

Раздел		Важность (%)
<b>1</b>	<b>Охрана труда и техника безопасности</b>	<b>5</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила техники безопасности, нормы по охране труда и правила противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</li> <li>• Принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием</li> <li>• Принципы экологической безопасности при работе с химическими реактивами</li> <li>• Правила надлежащего использования средств индивидуальной защиты, а также правильного ухода за ними</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</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> </ul>	
<b>2</b>	<b>Организация работы</b>	<b>5</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <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> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 материалы в соответствии с инструкциями</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Определение оптимальных методов анализа, подготовка проб</b>	<b>5</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> </ul>	
	<p>Специалист должен уметь:</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> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>	
<b>4</b>	<b>Техника работы с лабораторной посудой и оборудованием</b>	<b>25</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	

5	Подготовка и проведение анализа	30
	<p>Специалист должен знать и понимать:</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> <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>Специалист должен уметь:</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> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <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 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>6</b>	<b>Обработка, интерпретация и оформление результатов анализа</b>	<b>30</b>
	<p>Специалист должен знать и понимать:</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>Специалист должен уметь:</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> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <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>

## 3. ОЦЕНОЧНАЯ СТРАТЕГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ

### 3.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Стратегия устанавливает принципы и методы, которым должны соответствовать оценка и начисление баллов WSR.

Экспертная оценка лежит в основе соревнований WSR. По этой причине она является предметом постоянного профессионального совершенствования и тщательного исследования. Накопленный опыт в оценке будет определять будущее использование и направление развития основных инструментов оценки, применяемых на соревнованиях WSR: схема выставления оценки, конкурсное задание и информационная система чемпионата (CIS).

Оценка на соревнованиях WSR попадает в одну из двух категорий: измерение и судейское решение. Для обеих категорий оценки использование точных эталонов для сравнения, по которым оценивается каждый аспект, является существенным для гарантии качества.

Схема выставления оценки должна соответствовать процентным показателям в WSSS. Конкурсное задание является средством оценки для соревнования по компетенции, и оно также должно соответствовать WSSS. Информационная система чемпионата (CIS) обеспечивает своевременную и точную запись оценок, что способствует надлежащей организации соревнований.

Схема выставления оценки в общих чертах является определяющим фактором для процесса разработки Конкурсного задания. В процессе дальнейшей разработки Схема выставления оценки и Конкурсное задание будут разрабатываться и развиваться посредством итеративного процесса для того, чтобы совместно оптимизировать взаимосвязи в рамках WSSS и Стратегии оценки. Они представляются на утверждение Менеджеру

компетенции вместе, чтобы продемонстрировать их качество и соответствие WSSS.

## 4. СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ

### 4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В данном разделе описывается роль и место Схемы выставления оценки, процесс выставления экспертом оценки конкурсанту за выполнение конкурсного задания, а также процедуры и требования к выставлению оценки.

Схема выставления оценки является основным инструментом соревнований WSR, определяя соответствие оценки Конкурсного задания и WSSS. Она предназначена для распределения баллов по каждому оцениваемому аспекту, который может относиться только к одному модулю WSSS.

Отражая весовые коэффициенты, указанные в WSSS Схема выставления оценок устанавливает параметры разработки Конкурсного задания. В зависимости от природы навыка и требований к его оцениванию может быть полезно изначально разработать Схему выставления оценок более детально, чтобы она послужила руководством к разработке Конкурсного задания. В другом случае разработка Конкурсного задания должна основываться на обобщённой Схеме выставления оценки. Дальнейшая разработка Конкурсного задания сопровождается разработкой аспектов оценки.

В разделе 2.1 указан максимально допустимый процент отклонения, Схемы выставления оценки Конкурсного задания от долевых соотношений, приведенных в Спецификации стандартов.

Схема выставления оценки и Конкурсное задание могут разрабатываться одним человеком, группой экспертов или сторонним разработчиком. Подробная и окончательная Схема выставления оценки и Конкурсное задание, должны быть утверждены Менеджером компетенции.

Кроме того, всем экспертам предлагается представлять свои предложения по разработке Схем выставления оценки и Конкурсных заданий на форум экспертов для дальнейшего их рассмотрения Менеджером компетенции.



Во всех случаях полная и утвержденная Менеджером компетенции Схема выставления оценки должна быть введена в информационную систему соревнований (CIS) не менее чем за два дня до начала соревнований, с использованием стандартной электронной таблицы CIS или других согласованных способов. Главный эксперт является ответственным за данный процесс.

## **4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Основные заголовки Схемы выставления оценки являются критериями оценки. В некоторых соревнованиях по компетенции критерии оценки могут совпадать с заголовками разделов в WSSS; в других они могут полностью отличаться. Как правило, бывает от пяти до девяти критериев оценки, при этом количество критериев оценки должно быть не менее трёх. Независимо от того, совпадают ли они с заголовками, Схема выставления оценки должна отражать долевые соотношения, указанные в WSSS.

Критерии оценки создаются лицом (группой лиц), разрабатывающим Схему выставления оценки, которое может по своему усмотрению определять критерии, которые оно сочтет наиболее подходящими для оценки выполнения Конкурсного задания.

Сводная ведомость оценок, генерируемая CIS, включает перечень критериев оценки.

Количество баллов, назначаемых по каждому критерию, рассчитывается CIS. Это будет общая сумма баллов, присужденных по каждому аспекту в рамках данного критерия оценки.

## **4.3. СУБКРИТЕРИИ**

Каждый критерий оценки разделяется на один или более субкритериев. Каждый субкритерий становится заголовком Схемы выставления оценок.

В каждой ведомости оценок (субкритериев) указан конкретный день, в который она будет заполняться.

Каждая ведомость оценок (субкритериев) содержит оцениваемые аспекты, подлежащие оценке. Для каждого вида оценки имеется специальная ведомость оценок.

#### 4.4. АСПЕКТЫ

Каждый аспект подробно описывает один из оцениваемых показателей, а также возможные оценки или инструкции по выставлению оценок.

В ведомости оценок подробно перечисляется каждый аспект, по которому выставляется отметка, вместе с назначенным для его оценки количеством баллов.

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции в WSSS. Она будет отображаться в таблице распределения баллов CIS, в следующем формате:

Критерий										Итого баллов за раздел WSSS	БАЛЛЫ СПЕЦИФИКАЦИИ СТАНДАРТОВ WORLDSKILLS НА КАЖДЫЙ РАЗДЕЛ	ВЕЛИЧИНА ОТКЛОНЕНИЯ	
Разделы Спецификации стандарта WS (WSSS)		A	B	C	D	E	F	G	H				
	1	10									10	10	0
	2			4						1	5	5	0
	3		13								13	13	0
	4			6							6	6	0
	5		7		5	15	15				42	42	0
	6		5							9	14	14	0
	7							10			10	10	0
Итого баллов за критерий		10	25	10	5	15	15	10	10	100	100	0	

#### **4.5. МНЕНИЕ СУДЕЙ (СУДЕЙСКАЯ ОЦЕНКА)**

При принятии решения используется шкала 0–3. Для четкого и последовательного применения шкалы судейское решение должно приниматься с учетом:

- эталонов для сравнения (критериев) для подробного руководства по каждому аспекту
- шкалы 0–3, где:
  - 0: исполнение не соответствует отраслевому стандарту;
  - 1: исполнение соответствует отраслевому стандарту;
  - 2: исполнение соответствует отраслевому стандарту и в некоторых отношениях превосходит его;
  - 3: исполнение полностью превосходит отраслевой стандарт и оценивается как отличное

Каждый аспект оценивают три эксперта, каждый эксперт должен произвести оценку, после чего происходит сравнение выставленных оценок. В случае расхождения оценок экспертов более чем на 1 балл, экспертам необходимо вынести оценку данного аспекта на обсуждение и устранить расхождение.

#### **4.6. 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.

#### **4.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗМЕРИМЫХ И СУДЕЙСКИХ ОЦЕНОК**

Окончательное понимание по измеримым и судейским оценкам будет доступно, когда утверждена Схема оценки и Конкурсное задание. Приведенная таблица содержит приблизительную информацию и служит для разработки Оценочной схемы и Конкурсного задания.

Критерий	Баллы		
	Мнение судей	Измеримая	Всего
A	Охрана труда и техника безопасности	5	5
B	Организация работы	5	5
C	Определение оптимальных методов анализа, подготовка проб	5	5
D	Техника работы с лабораторной посудой и оборудованием	25	25
E	Подготовка и проведение анализа	30	30
F	Обработка, интерпретация и оформление результатов анализа	30	30
Всего		100	100

#### 4.8. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на следующих критериях (модулях):

Возрастная группа	17-22	14-16
<b>Модуль 1</b>	<b>Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли</b>	
Количество баллов за модуль	30 (макс. 100 баллов)	30 (макс. 85 баллов)
Эксперты выставляют оценку по измеримым параметрам по следующим субкритериям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Охрана труда на рабочем месте;</li> <li>• Подбор посуды и приготовление реактивов;</li> <li>• Организация рабочего места;</li> <li>• Техника выполнения выбранного задания;</li> <li>• Расшифровка и анализ полученных данных;</li> <li>• Утилизация отходов.</li> </ul>	
<b>Модуль 2</b>	<b>Определение массовой доли кислоты потенциометрическим методом. Калибровка рН-метра по буферным растворам (по инструкции к прибору)</b>	
Количество баллов за модуль	25 (макс. 100 баллов)	25 (макс. 85 баллов)
Эксперты выставляют оценку по измеримым	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Охрана труда на рабочем месте;</li> <li>• Подбор посуды;</li> <li>• Организация рабочего места;</li> </ul>	

параметрам по следующим субкритериям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Техника выполнения выбранного задания;</li> <li>• Расшифровка и анализ полученных данных;</li> <li>• Утилизация отходов.</li> </ul>	
<b>Модуль 3</b>	<b>Ионообменная хроматография. Определение содержания меди в пробе</b>	<b>Комплексонометрический метод определения общей жёсткости воды.</b>
Количество баллов за модуль	15(макс. 100 баллов)	15(макс.85 баллов)
Эксперты выставляют оценку по измеримым параметрам по следующим субкритериям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Охрана труда на рабочем месте;</li> <li>• Подбор посуды и приготовление реактивов;</li> <li>• Организация рабочего места;</li> <li>• Техника выполнения выбранного задания;</li> <li>• Расшифровка и анализ полученных данных;</li> <li>• Утилизация отходов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Охрана труда на рабочем месте;</li> <li>• Подбор посуды и приготовление реактивов;</li> <li>• Организация рабочего места;</li> <li>• Техника выполнения выбранного задания;</li> <li>• Расшифровка и анализ полученных данных;</li> <li>• Утилизация отходов.</li> </ul>
<b>Модуль 4</b>	<b>Определение кинематической вязкости топлива для реактивных двигателей марки ТС-1</b>	<b>Не выполняется</b>
Количество баллов за модуль	15(макс. 100 баллов)	0(макс.85 баллов)
Эксперты выставляют оценку по измеримым параметрам по следующим субкритериям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Охрана труда на рабочем месте;</li> <li>• Подбор посуды и приготовление реактивов;</li> <li>• Организация рабочего места;</li> <li>• Техника выполнения выбранного задания;</li> <li>• Расшифровка и анализ полученных данных;</li> <li>• Утилизация отходов.</li> </ul>	
<b>Модуль 5</b>	<b>Определение золы в сахаре кондуктометрическим методом</b>	

Количество баллов за модуль	15(макс. 100 баллов)	15(макс.85 баллов)
Эксперты выставляют оценку по измеримым параметрам по следующим субкритериям:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Охрана труда на рабочем месте;</li> <li>• Подбор посуды и приготовление реактивов;</li> <li>• Организация рабочего места;</li> <li>• Техника выполнения выбранного задания;</li> <li>• Расшифровка и анализ полученных данных;</li> <li>• Утилизация отходов.</li> </ul>	

#### 4.9. РЕГЛАМЕНТ ОЦЕНКИ

Главный эксперт и Заместитель Главного эксперта обсуждают и распределяют Экспертов по группам (состав группы не менее трех человек) для выставления оценок. Каждая группа должна включать в себя как минимум одного опытного эксперта. Эксперт не оценивает участника из своей организации.

Каждый модуль конкурсного задания сопровождается проектом схемы выставления оценок, основанным на критериях оценки, определяемой в разделе 4.8. Оценивание всех критериев осуществляется по измеримым параметрам. Проект схемы выставления оценок разрабатывает лицо или лица, занимающиеся разработкой конкурсного задания. Подробная окончательная схема выставления оценок разрабатывается и утверждается всеми экспертами на конкурсе.

Перед началом конкурса главный эксперт объясняет метод оценивания всем экспертам и обеспечивает составление графика оценивания.

В процессе оценки каждого модуля один эксперт закрепляется за определенным участником и проставляет 100 % баллов в соответствии с таблицей критериев оценки. При выполнении заданий на площадке находятся два и более независимых эксперта, не закрепленные за конкретным участником. Они свободно перемещаются по конкурсной площадке и

участвуют в оценке работы всех участников. Таким образом, оценка каждого участника обеспечивается группой из трех экспертов.

## 5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

### 5.1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Разделы 2, 3 и 4 регламентируют разработку Конкурсного задания. Рекомендации данного раздела дают дополнительные разъяснения по содержанию КЗ.

Продолжительность Конкурсного задания не должна быть менее 15 и более 22 часов. Для участников 14-16 лет время выполнения конкурсного задания не должно превышать 4 часов в день.

Возрастной ценз участников для выполнения Конкурсного задания от 14 до 16 лет и от 17 до 22 лет.

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов WSSS.

Конкурсное задание не должно выходить за пределы WSSS.

Оценка знаний участника должна проводиться исключительно через практическое выполнение Конкурсного задания.

При выполнении Конкурсного задания не оценивается знание правил и норм WSR.

### 5.2. СТРУКТУРА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание состоит не менее чем из трех независимых модулей, которые оцениваются по отдельности.

В ходе выполнения модулей могут подвергаться проверке следующие области знаний:

- правила и нормы охраны труда и противопожарной защиты;
- основные принципы планирования эксперимента;
- правила оформления технической документации на проведение анализа;
- устройство приборов аналитического контроля и методики работы на них;
- химические и инструментальные методы анализа веществ;



- химические свойства исследуемых и синтезируемых веществ;
- Работа с химическими веществами с соблюдением охраны труда и экологической безопасности;
- отбор проб и образцов для проведения анализа;
- выбор оптимальных методов анализа химического объекта;
- анализ природных и промышленных материалов химическими и инструментальными методами;
- контроль показателей качества измерений;
- оформление результатов эксперимента.

### 5.3. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Конкурсное задание состоит из следующих независимых модулей:

Возрастная группа	17-22	14-16
<b>Модуль 1</b>	<b>Фотометрические методы определения содержания иона металла в растворе соли.</b>	
Время на задание	5 часов	
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 QA 5300.	
<b>Модуль 2</b>	<b>Определение массовой доли кислоты потенциометрическим методом. Калибровка рН-метра по буферным растворам (по инструкции к прибору).</b>	<b>Определение массовой доли кислоты потенциометрическим методом. Калибровка рН-метра по буферным растворам (по инструкции к прибору).</b>
Время на задание	2 часа	2 часа
Участнику необходимо:	Составить и реализовать алгоритм экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подготовить	

	оборудование для эксперимента. Провести настройку и градуировку прибора по буферным растворам. Провести определение по ГОСТ.	
<b>Модуль 3</b>	<b>Ионообменная хроматография. Определение содержания меди в пробе.</b>	<b>Комплексонометрический метод определения общей жёсткости воды.</b>
Время на задание	4 часа	2 часа
Участнику необходимо:	Участнику необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с методикой. Подготовить посуду для эксперимента	Составить и реализовать алгоритм экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подготовить посуду и оборудование для эксперимента. Необходимые реактивы для проведения анализа готовит технический эксперт. Установить коэффициент поправки к концентрации раствора трилона Б. Определить общую жёсткость в пробе воды.
<b>Модуль 4</b>	<b>Определение кинематической вязкости топлива для реактивных двигателей ТС- 1</b>	<b>Не выполняется</b>
Время на задание	<b>2 часа</b>	
Участнику необходимо:	Составить и реализовать алгоритм экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подготовить оборудование для эксперимента. Провести настройку	

	оборудования. Определить заданный параметр.	
<b>Модуль 5</b>	<b>Определение золы в сахаре кондуктометрическим методом</b>	
Время на задание	2 часа	
Участнику необходимо:	Для выполнения задания необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подготовить оборудование для эксперимента. Определить электропроводность приготовленных растворов. Рассчитать массовую долю золы	

### **Требования к конкурсной площадке:**

См. схему конкурсной площадки п.8.4.

## **5.4. РАЗРАБОТКА КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ**

Конкурсное задание разрабатывается по образцам, представленным Менеджером компетенции на форуме WSR (<http://forum.worldskills.ru>). Представленные образцы Конкурсного задания должны меняться один раз в год.

### **5.4.1. КТО РАЗРАБАТЫВАЕТ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ/МОДУЛИ**

Общим руководством и утверждением Конкурсного задания занимается Менеджер компетенции. К участию в разработке Конкурсного задания могут привлекаться:

- Сертифицированные эксперты WSR;
- Сторонние разработчики;
- Иные заинтересованные лица.

В процессе подготовки к каждому соревнованию при внесении 30 % изменений к Конкурсному заданию участвуют:

- Главный эксперт;
- Сертифицированный эксперт по компетенции (в случае присутствия на соревновании);

- Эксперты принимающие участия в оценке (при необходимости привлечения главным экспертом).

Внесенные 30 % изменения в Конкурсные задания в обязательном порядке согласуются с Менеджером компетенции.

Выше обозначенные люди при внесении 30 % изменений к Конкурсному заданию должны руководствоваться принципами объективности и беспристрастности. Изменения не должны влиять на сложность задания, не должны относиться к иным профессиональным областям, не описанным в WSSS, а также исключать любые блоки WSSS. Также внесённые изменения должны быть исполнимы при помощи утверждённого для соревнований Инфраструктурного листа.

#### **5.4.2. КАК РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Конкурсные задания к каждому чемпионату разрабатываются на основе единого Конкурсного задания, утверждённого Менеджером компетенции и размещённого на форуме экспертов. Задания могут разрабатываться как в целом так и по модулям. Основным инструментом разработки Конкурсного задания является форум экспертов.

#### **5.4.3. КОГДА РАЗРАБАТЫВАЕТСЯ КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Конкурсное задание разрабатывается согласно представленному ниже графику, определяющему сроки подготовки документации для каждого вида чемпионатов.

Временные рамки	Локальный чемпионат	Отборочный чемпионат	Национальный чемпионат
Шаблон Конкурсного задания	Берётся в исходном виде с форума экспертов задание предыдущего Национального чемпионата	Берётся в исходном виде с форума экспертов задание предыдущего Национального чемпионата	Разрабатывается на основе предыдущего чемпионата с учётом всего опыта проведения соревнований по компетенции и отраслевых стандартов за 6 месяцев до чемпионата

Утверждение Главного эксперта чемпионата, ответственно го за разработку КЗ	За 2 месяца до чемпионата	За 3 месяца до чемпионата	За 4 месяца до чемпионата
Публикация КЗ (если применимо)	За 1 месяц до чемпионата	За 1 месяц до чемпионата	За 1 месяц до чемпионата
Внесение и согласование с Менеджером компетенции 30% изменений в КЗ	В день С-2	В день С-2	В день С-2
Внесение предложений на Форум экспертов о модернизаци и КЗ, КО, ИЛ, ТО, ПЗ, ОТ	В день С+1	В день С+1	В день С+1

## 5.5 УТВЕРЖДЕНИЕ КОНКУРСНОГО ЗАДАНИЯ

Главный эксперт и Менеджер компетенции принимают решение о выполнимости всех модулей и при необходимости должны доказать реальность его выполнения. Во внимание принимаются время и материалы.

Конкурсное задание может быть утверждено в любой удобной для Менеджера компетенции форме.

## **5.6. СВОЙСТВА МАТЕРИАЛА И ИНСТРУКЦИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**

Если для выполнения задания участнику конкурса необходимо ознакомиться с инструкциями по применению какого-либо материала или с инструкциями производителя, он получает их заранее по решению Менеджера компетенции и Главного эксперта. При необходимости, во время ознакомления Технический эксперт организует демонстрацию на месте.

Материалы, выбираемые для модулей, которые предстоит построить участникам чемпионата (кроме тех случаев, когда материалы приносит с собой сам участник), должны принадлежать к тому типу материалов, который имеется у ряда производителей, и который имеется в свободной продаже в регионе проведения чемпионата.

## 6. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ И ОБЩЕНИЕ

### 6.1 ДИСКУССИОННЫЙ ФОРУМ

Все предконкурсные обсуждения проходят на особом форуме (<http://forum.worldskills.ru>). Решения по развитию компетенции должны приниматься только после предварительного обсуждения на форуме. Также на форуме должно происходить информирование о всех важных событиях в рамках компетенции. Модератором данного форума являются Международный эксперт и (или) Менеджер компетенции (или Эксперт, назначенный ими).

### 6.2. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЧЕМПИОНАТА

Информация для конкурсантов публикуется в соответствии с регламентом проводимого чемпионата. Информация может включать:

- Техническое описание;
- Конкурсные задания;
- Обобщённая ведомость оценки;
- Инфраструктурный лист;
- Инструкция по охране труда и технике безопасности;
- Дополнительная информация.

### 6.3. АРХИВ КОНКУРСНЫХ ЗАДАНИЙ

Конкурсные задания доступны по адресу <http://forum.worldskills.ru>.

### 6.4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ

Общее управление компетенцией осуществляется Международным экспертом и Менеджером компетенции с возможным привлечением экспертного сообщества.

Управление компетенцией в рамках конкретного чемпионата осуществляется Главным экспертом по компетенции в соответствии с регламентом чемпионата.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **7.1 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЧЕМПИОНАТЕ**

См. документацию по технике безопасности и охране труда предоставленные оргкомитетом чемпионата.

### **7.2 СПЕЦИФИЧНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА, ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КОМПЕТЕНЦИИ**

Обязательны к соблюдению следующие требования по безопасности при демонстрации профессионального мастерства:

- Не допускается размещение шнуров электроприборов на проходе, они должны быть прикреплены к полу и столу скотчем.
- При нахождении в рабочей зоне конкурсанты должны использовать надлежащие средства индивидуальной защиты, включая спецодежду, обувь, защиту глаз и рук.
- При обращении с агрессивными реагентами участники возрастной группы 17-22 лет должны работать в вытяжном шкафу при включенной вентиляции. Участники возрастной группы 14-16 лет не должны производить работы с агрессивными средами и производить длительные работы в вытяжном шкафу.
- При нахождении в рабочей зоне эксперты должны использовать спецодежду и в случае необходимости применять надлежащие средства индивидуальной защиты
- Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, он может быть отстранен от конкурса.



## 8. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

### 8.1. ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ЛИСТ

Инфраструктурный лист включает в себя всю инфраструктуру, оборудование и расходные материалы, которые необходимы для выполнения Конкурсного задания. Инфраструктурный лист обязан содержать пример данного оборудования и его чёткие и понятные характеристики в случае возможности приобретения аналогов.

При разработке Инфраструктурного листа для конкретного чемпионата необходимо руководствоваться Инфраструктурным листом, размещённым на форуме экспертов Менеджером компетенции. Все изменения в Инфраструктурном листе должны согласовываться с Менеджером компетенции в обязательном порядке.

На каждом конкурсе технический эксперт должен проводить учет элементов инфраструктуры. Список не должен включать элементы, которые попросили включить в него эксперты или конкурсанты, а также запрещенные элементы.

По итогам соревнования, в случае необходимости, Технический эксперт и Главный эксперт должны дать рекомендации Оргкомитету чемпионата и Менеджеру компетенции о изменениях в Инфраструктурном листе.

### 8.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ В ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ЯЩИКЕ (ТУЛБОКС, TOOLBOX)

Участники должны приносить с собой свои собственные инструменты, которые не запрещены в инфраструктурном листе. Инструментальный ящик конкурсанта является в контексте компетенции «Лабораторный химический анализ» набором необходимых инструментов, который может быть принесен на площадку в небольшом пакете, сумке или без дополнительной упаковки.

Ниже представлен состав инструментального ящика участника.

Средства индивидуальной защиты:

- перчатки резиновые
- защитные очки
- халат

Вспомогательные материалы:

- резиновые груши  $V = 30$  и  $90 \text{ см}^3$
- тканевые салфетки
- лупа
- боек
- калькулятор
- ручка
- карандаш
- экран для бюретки
- шапочка для волос

Эксперты проверяют инструментальный набор участников каждый день до начала соревнований.

### **8.3. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ**

Любые материалы и оборудование, имеющиеся при себе у участников, необходимо предъявить экспертам. Жюри имеет право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к химическому анализу или же способными дать участнику несправедливое преимущество.

Участникам запрещено приносить в рабочую зону:

- Книги, блокноты, тетради
- Портативные компьютеры
- Сотовые телефоны, смартфоны
- Планшеты

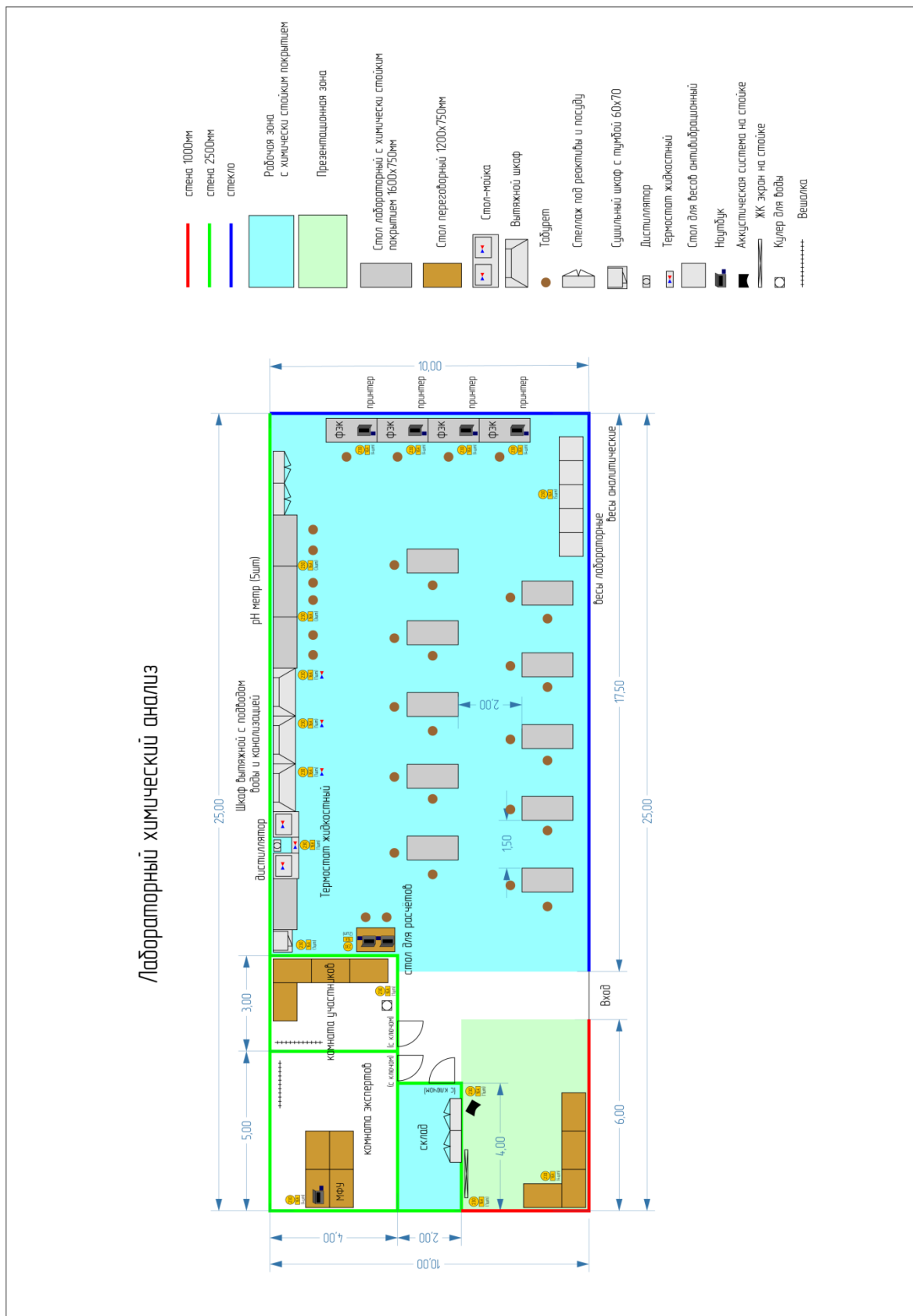
- Другие электронные устройства связи

В случае обнаружения таких предметов они будут конфискованы с возвратом по окончании проведения конкурса.

#### **8.4. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА КОНКУРСНОЙ ПЛОЩАДКИ**

Схема конкурсной площадки (*см. иллюстрацию*).

## Лабораторный химический анализ



## 9. ОСОБЫЕ ПРАВИЛА ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ 14-16 ЛЕТ

Время на выполнения задания не должны превышать 4 часов в день.

При разработке Конкурсного задания и Схемы оценки необходимо учитывать специфику и ограничения применяемой техники безопасности и охраны труда для данной возрастной группы. Так же необходимо учитывать антропометрические, психофизиологические и психологические особенности данной возрастной группы. Тем самым Конкурсное задание и Схема оценки может затрагивать не все блоки и поля WSSS в зависимости от специфики компетенции.