

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
КОМПЕТЕНЦИИ
«ЛАБОРАТОРНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»
Отраслевой Чемпионат по профессиональному мастерству
«ПроОйл.укт» - 2024 г.

2024 г.

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ.....	3
1.1. Общие сведения о требованиях компетенции.....	3
1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Лабораторный химический анализ».....	3
1.3. Требования к схеме оценки.....	7
1.4. Спецификация оценки компетенции.....	7
1.5. Конкурсное задание	7
1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания	8
1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)	8
2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ	8
2.1. Личный инструмент конкурсанта.....	10
2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке	10
3. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	11

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

1.	ТК	Требования компетенции
2.	КЗ	Конкурсное задание
3.	ИЛ	Инфраструктурный лист
4.	КО	Критерии оценки
5.	ПЗ	План застройки площадки компетенции
6.	НД	Нормативный документ
7.	ГЭ	Главный эксперт
8.	ТФ	Трудовые функции
9.	ОТФ	Обобщенные трудовые функции
10.	ОТ и ТБ	Охрана труда и техника безопасности

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Лабораторный химический анализ» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «Лабораторный химический анализ»

Таблица №1

Перечень профессиональных задач специалиста

№ п/п	Раздел	Важность в %
1	Организация и безопасность работ	3
	- Специалист должен знать и понимать: Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени; Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке; Принципы и методы безопасной утилизации или переработки химических веществ; Требования охраны при работе с электрооборудованием; Требования охраны труда при работе с агрессивными средами; Требования охраны труда при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями; Требования пожарной безопасности	
	- Специалист должен уметь: Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории; Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием; Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними; Обращаться с опасными для окружающей среды веществами, проводить их утилизацию; Использовать спецодежду при работе в лаборатории; Эффективно использовать рабочее время; Составлять и последовательно следовать плану работы в соответствии с	

	используемой методикой анализа; Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке; Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями.	
	Техника работы с оборудованием и химической посудой	5
2	<p>- Специалист должен знать и понимать: Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования. Правила работы с используемым лабораторным оборудованием, аппаратурой и контрольно-измерительными приборами. Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования. Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями. Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами. Правила работы с термометрами различных видов. Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</p> <p>- Специалист должен уметь: Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду. Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с руководством по эксплуатации. Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа. Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку. Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды Использовать технические и аналитические весы в соответствии с руководством по эксплуатации. Работать с термометрами различных видов Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями Правильно снимать и записывать показания приборов. Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности.</p>	
	Работам с анализируемыми объектами и химическими реактивами	13
3	<p>- Специалист должен знать и понимать: Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов. Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами. Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов. Правила приготовления растворов точной и приблизительной концентрации. Правила работы с стандарт-титрами. Правила работы с государственными стандартными образцами (ГСО). Нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа.</p>	

	<p>- Специалист должен уметь: Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа. Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами. Выполнять количественный перенос проб и реактивов. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации. Готовить растворы с использованием стандарт-титров и ГСО.</p>	
	<p>Технология выполнения химических и физико-химических анализов</p>	19
4	<p>- Специалист должен знать и понимать: Методы и методики выполнения требуемого анализа. Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок. Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. Основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа. Методы анализа природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами. Методы определения физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др. Технику проведения основных операций химического анализа (растворения, смешения, нагревания, фильтрования и др.) Методы установки и проверки концентрации растворов. Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов. Способы определения массы и объема реагентов.</p> <p>- Специалист должен уметь: Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта. Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов. Последовательно и обдуманно осуществлять анализ в соответствии с требованиями нормативной документации. Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. Устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты. Проводить работы по определению содержания вещества в анализируемых материалах различными методами. Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике. Определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др. 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.</p>	
5	<p>Технология обработки данных и представление результатов</p>	30

	<p>- Специалист должен знать и понимать:</p> <p>Способы расчета массовой доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента (нормальной), титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе.</p> <p>Способы расчёта заданных величин, представленных в методике.</p> <p>Правила математической обработки результатов проведенных анализов.</p> <p>Единицы измерения определяемых параметров.</p> <p>Правила перевода единиц измерения.</p> <p>Правила пересчета концентраций с учетом разбавления и концентрирования проб.</p> <p>Методы обработки информации с помощью специальных программ к соответствующему лабораторному оборудованию и программы для работы с электронными таблицами Excel (или аналог).</p> <p>Общепринятые обозначения величин, используемых в химическом анализе.</p> <p>Правила статистической обработки результатов проведенных анализов.</p> <p>Принципы расчета показателей контроля качества измерений.</p> <p>Правильное представление результатов анализа в соответствии с НД.</p> <p>Принципы оценки достоверности результатов анализа.</p>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <p>Рассчитывать массовую долю вещества, молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента (нормальную), титр и другие виды концентрации вещества в растворе.</p> <p>Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях.</p> <p>Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности.</p> <p>Использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин.</p> <p>Указывать размерность всех физических величин.</p> <p>Правильно производить математические расчеты и округление полученных результатов.</p> <p>Использовать методы интерполяции и экстраполяции данных.</p> <p>Проводить математическую обработку результатов анализов с использованием специального программного обеспечения к соответствующему оборудованию, программ офисного пакета приложений Microsoft Office (Excel и др.) или аналог.</p> <p>Аккуратно структурированно, последовательно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы.</p> <p>Проводить определение погрешности измерений в соответствии с используемой методикой.</p> <p>Формулировать вывод о приемлемости результатов измерений параллельных определений.</p> <p>Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы.</p> <p>Выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения.</p> <p>Окончательный результат анализа представлять с указанием погрешности, единиц измерения и доверительной вероятности</p>	

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

Таблица №2

Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки

Критерий/Модуль							Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ
Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ	1	1,5	1,5				3
	2	3	2				5
	3	6	5				13
	4	10	9				19
	5	16	14				30
Итого баллов за критерий/модуль		40	30				70

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

Таблица №3

Оценка конкурсного задания

Критерий		Методика проверки навыков в критерии
А	Фотометрический метод анализа	<ul style="list-style-type: none">• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов• Техника выполнения задания• Обработка, анализ и оформление полученных результатов
Б	Титриметрический метод анализа	<ul style="list-style-type: none">• Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов• Техника выполнения задания• Обработка, анализ и оформление полученных результатов

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания¹: 7 ч.

Количество конкурсных дней: 2 дней

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

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться

¹ Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом.

требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 2 модулей. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 70.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

Модуль А. Фотометрический метод анализа

Время на выполнение модуля - 4 часа

Задания: 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 анализируемая проба. Подготовить оборудование для эксперимента.

Модуль Б. Титриметрический метод анализа

Время на выполнение модуля – 3 часа

Задания: Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подготовить оборудование для эксперимента.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

Правила компетенции детализируют, конкретизируют, уточняют и разъясняют элементы соревнования. Они не должны противоречить правилам чемпионата или иметь приоритет над ними.

Количество рабочих мест на площадке должно строго соответствовать количеству аккредитованных участников конкурса.

В случае исключения (невыполнения) одного или нескольких из модулей конкурсного задания (инвариант исключать нельзя!), время на выполнение уменьшается пропорционально времени, рекомендованного для выполнения данного модуля.

Участник может использовать на площадке материалы и оборудование, предоставляемые площадкой проведения соревнований в соответствии с ИЛ, а также материалы, принесенные им самостоятельно в соответствии с описанием в ИЛ.

Эксперты имеют право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к выполнению конкурсного задания или же способными дать участнику несправедливое преимущество.

Для исключения споров, разногласий, решения вопросов, возникающих на конкурсной площадке, в подготовительный день, Экспертами подписывается Лист согласования, содержащий перечень нарушений Экспертом во время пребывания на конкурсной площадке. Наказание Эксперта может заключаться в отстранении от процесса оценки и от любого контакта с Конкурсантами на Конкурсной площадке во время проведения соревнований, а

также вычете у Конкурсанта, получившего преимущества, баллов пропорциональных величине приобретенного преимущества в момент совершения Экспертом нарушения. Лист согласования должен быть подписан всеми экспертами на площадке. Положения, вносимые в лист согласования не должны противоречить Концепции чемпионата.

Внештатные ситуации, возникающие в любой другой день чемпионата оформляются протоколом внештатных ситуаций на общем собрании экспертов.

Если в лист согласования вносятся штрафные санкции для участников за нарушение Норм охраны труда, Концепции чемпионата, то участники должны быть ознакомлены с возможными штрафными санкциями до начала соревнований.

Разъяснения по некоторым спорным ситуациям на конкурсной площадке представлены в таблице.

Таблица №5

Разъяснения спорных ситуаций

1. Использование носителей внешней памяти, USB устройств, диктофонов и других звукозаписывающих устройств (на планшете, в мобильном телефоне)	Участникам запрещено приносить и использовать все перечисленные устройства. Экспертам запрещено использовать звукозаписывающие устройства
2. Использование личных ноутбуков, планшетов, блокнотов, тетрадей, книг, шпаргалок, мобильных устройств	Участникам запрещено приносить и использовать все перечисленные устройства
3. Использование устройств для фото- и видеосъемки	Участникам и Экспертам разрешено использовать устройства для фото- и видеосъемки на рабочей площадке только по завершению соревнований либо только с разрешения ГЭ
4. Пользование нормативной и конкурсной документацией	Участникам и Экспертам запрещается выносить с конкурсной площадки бумажные или цифровые копии документов, относящихся к конкурсному заданию (методики, критерии оценки, бланки оценки, протоколы, инструкции) до момента завершения соревнований либо только с разрешения ГЭ
5. Сбой в работе оборудования	В случае отказа оборудования или инструментов, предоставленных участнику Организатором конкурса, дополнительное время не будет предоставлено участнику, если Технический эксперт площадки сможет доказать, что технический сбой является ошибкой, неумением или результатом халатности данного участника.
6. Нарушение участниками Норм охраны труда и техники безопасности, Регламента чемпионата, пунктов Технического описания, кодекса этики,	Участники, присутствующие на площадке должны неукоснительно соблюдать требования Норм охраны труда и техники безопасности. При незначительном нарушении требований данных документов участнику выносится замечание Главным экспертом. В случае грубого нарушения экспертная группа рассматривает отдельно каждый факт, принимает решение о штрафных санкциях для участника в виде

	отстранения от выполнения модуля, либо вычета баллов за часть выполненного модуля. Решение оформляется протоколом внештатных ситуаций
7. Выполнение конкурсного задания	В случае, если участник умышленно не выполнял экспериментальное задание (отдельный этап работы), нарушив требования НД, но запись в протоколе имеется и этот факт зарегистрирован не менее, чем у трёх экспертов, экспертная группа рассматривает отдельно каждый факт и в случае, дающему участнику несправедливое преимущество, принимает решение о штрафных санкциях для участника в виде вычета всех баллов, либо вычета баллов за часть выполненного модуля, следующую за нарушением. Решение оформляется протоколом внештатных ситуаций
8. Обработка и представление результатов измерений	В случае, если участником умышленно изменены результаты единичных измерений с целью получения несправедливого преимущества, и этот факт зарегистрирован не менее, чем у трёх экспертов, экспертная группа рассматривает отдельно каждый факт и в случае дающему участнику несправедливое преимущество, принимает решение о снятии баллов за те критерии, в которых участник получил несправедливое преимущество.
9. Оформление протокола выполнения конкурсного задания.	При нарушении правил ведения протокола (пользовании шпательками, использовании в качестве черновиков листов фильтровальной бумаги, бланков методик и др.) экспертная группа рассматривает отдельно каждый факт и в случае дающему участнику несправедливое преимущество, принимает решение о снятии баллов за те критерии, в которых участник получил несправедливое преимущество. Участник должен незамедлительно сдать посторонние записи по запросу экспертной группы. Запрещается заполнения протокола в первые 15 минут знакомства с заданием модуля и по окончании времени выполнения модуля.

Для решения спорных ситуаций, возникающих во время выполнения Конкурсного задания, рекомендуется использовать камеры видеонаблюдения. Решение о необходимости установки камер видеонаблюдения принимает Главный эксперт чемпионата

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Неопределенный - можно привезти оборудование по списку, кроме запрещенного.

Инструментальный ящик Конкурсанта является набором необходимых инструментов, который может быть принесен на площадку самим

Конкурсантом в пластиковом контейнере либо в целлофановом (бумажном) пакете.

Состав инструментального ящика участника:

Спецодежда:

- Халат защитный (комбинезон, костюм)
- Закрытая обувь на низкой устойчивой подошве
- Шапочка для волос

Средства индивидуальной защиты:

- Перчатки резиновые
- Очки защитные
- Маска защитная тканевая (респиратор)
- Перчатки ХБ тканевые

Вспомогательные материалы:

- Резиновые груши (средняя и маленькая)
- Тканевые салфетки для выполнения работ
- Калькулятор
- Ручка
- Карандаш
- Маркер

2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

Любые материалы и оборудование, имеющиеся при себе у участников, необходимо предъявить экспертам. Эксперты имеют 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.

3. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1 Критерии оценки

Приложение №2 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Лабораторный химический анализ».

Приложение №3 Модуль «А» Нормативный документ

Приложение №4 Модуль «Б» Нормативный документ