



**Конкурсное задание**

**Школьный Чемпионат**

**Schoolskills**

**Пермь 2019**

**ПО КОМПЕТЕНЦИИ:**

**Лабораторный химический анализ 10+**

**Компетенция «Лабораторный химический анализ» 10+**

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Формы участия в чемпионате
3. Задание для чемпионата
4. Техническое описание компетенции
5. Модули задания и необходимое время на их выполнение
6. Конкурсные задания

## ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Название профессиональной компетенции:

Chemical Analysis Service / Лабораторный химический анализ.

### 1.2. Описание профессиональной компетенции:

Компетенция «Лабораторный химический анализ» включает в себя выполнение работ по химическому анализу различных веществ и продукции пищевой промышленности. Лаборант химического анализа реализует подготовку и отбор проб для выполнения аналитического контроля, выполняет аналитический контроль по предоставленным методикам, оформляет и предоставляет отчётную документацию по результатам испытаний.

### 1.3. Сопроводительная документация:

Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к характеристике объема задания и основным видам деятельности при его выполнении. Для подготовки участников к чемпионату по данной компетенции необходимо использовать следующие документы:

- Техническое описание компетенции «Лабораторный химический анализ»;
- Правила техники безопасности и охраны труда;
- Критерии оценки.

## 2. Форма участия:

Компетенция предполагает командное участие (команда, состоящая из двух человек. Конкурсное задание рассчитано на командное выполнение.

## 3. Задание для чемпионата:

Участники чемпионата получают текстовое описание задания, методики выполнения лабораторного эксперимента, объекты исследования, набор необходимого лабораторного оборудования, реактивы, возможно использование специального оборудования. Основным оборудованием является лабораторный стол, на котором проводится вся экспериментальная работа.

**Контекст задания:** Основной целью для лаборанта химического анализа является получение информации о химическом составе тех или иных веществ, исследовании степени загрязненности окружающей среды, а так же контроль качества готовой продукции в разных отраслях промышленности (в частности пищевой). Использование данной информации ограждает человека от опасных для

здоровья воздействий с загрязненной окружающей средой и употребления некачественных продуктов питания.

**Задание:** «Лабораторный химический анализ» – провести аналитические исследования по определению неизвестных веществ, жесткости воды и исследованию состава молока.

Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно. Каждый выполненный модуль оценивается отдельно.

Выполнение задания включает в себя:

- знакомство с методиками предлагаемого эксперимента;
- планирование эксперимента с соблюдением техники безопасности и правил проведения лабораторных испытаний;
- подбор необходимого оборудования;
- выполнение эксперимента согласно методикам;
- анализ полученных результатов;
- подготовка отчётной документации о соответствии продукции требованиям в нормативной документации.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится в соответствии с утвержденной экспертами схемой оценки. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Во время выполнения эксперимента участники обязаны пользоваться халатом, перчатками, головным убором, очками (при необходимости).

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка осуществляется во время выполнения модуля.

**Модули задания:**

1. «Химик-аналитик». Определение неизвестных веществ с помощью использования химических индикаторов
2. «Аналитик в пищевой промышленности». Исследование состава молока
3. «Аналитик-эколог». Определение жесткости проточной воды

4. Техническое описание компетенции «Лабораторный химический анализ»:

<b>Профессиональная сфера</b>	Различные отрасли промышленности: химическая, пищевая, строительных материалов.
<b>Название компетенции</b>	<b>Лабораторный химический анализ / Chemical Analysis Service</b>
<b>Описание компетенции</b>	Основной целью лабораторного химического анализа является определение химического состава и строения веществ, выявление наличия разнообразных включений и примесей, а также осуществление контроля качества сырья и готовой продукции, выяснение степени загрязнения окружающей среды и др.
<b>Актуальность компетенции</b>	Специалисты в области химического анализа играют ключевую роль в развитии промышленности. С расширением сети предприятий и с усложнением задач, поставленных перед производством, увеличивается роль контроля за качеством выпускаемой продукции.
<b>Название профессии / специальности</b>	Лаборант химического анализа, химик-аналитик, лаборант-химик
<b>Обобщенная трудовая функция</b>	Проведение анализов жидких, газообразных и твердых веществ по установленным методикам.
<b>Цель профессиональной деятельности</b>	Осуществление лабораторного контроля жидких, газообразных и твердых веществ химическими, физико-химическими и инструментальными методами анализа.

Трудовые функции	Трудовые действия	Необходимые умения
1	2	3
<p>Организация работ и управление</p>	<p>Подготовительные работы по химическому анализу продукции</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдение техники безопасности при выполнении лабораторных работ</li> <li>• Применять средства индивидуальной защиты лаборанта</li> <li>• Соблюдать технику безопасности при выполнении работ с кислотами, щелочами и солями</li> <li>• Поддерживать чистоту на рабочем месте</li> <li>• Производить уборку перед началом работы и по её завершении</li> <li>• Проводить механическую обработку и мытьё посуды</li> <li>• Владеть навыками работы с реактивами</li> </ul>
<p>Проведение анализов по установленной/принятой методике</p>	<p>Анализ продукции и проб</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Собирать лабораторные установки</li> <li>• Проводить качественный анализ</li> <li>• Владеть навыками работы с реактивами</li> <li>• Пользоваться измерительными приборами и оборудованием</li> <li>• Соблюдать технику лабораторных работ</li> </ul>
	<p>Соблюдение техники безопасности при выполнении лабораторных работ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдать требования охраны труда, пожарной безопасности, производственной санитарии</li> <li>• Применять средства</li> </ul>

		<p>индивидуальной защиты лаборанта</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Безопасно работать с кислотами, щелочами и солями</li> <li>• Производить уборку перед началом работы и по её завершении</li> </ul>
<p>Проведение расчетов, подготовка необходимой отчётной документации</p>	<p>Ведение расчётов по результатам испытаний</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассчитывать количественные показатели проводимых анализов</li> <li>• Ведение необходимой отчётной документации</li> <li>• Оформлять документально результаты проводимых анализов</li> </ul>

**5. Модули задания и необходимое время:**

*Таблица 1*

№ п/п	Наименование модуля	Время на выполнение
1	Химик-аналитик	30 минут
2	Аналитик в пищевой промышленности	1 час
3	Аналитик-эколог	1 час

**Модуль 1.** «Химик-аналитик». Определение неизвестных веществ с помощью использования химических индикаторов.

Команде участников необходимо определить три неизвестные жидкости, выданные им, с помощью использования химических индикаторов. Изучив методики проведения эксперимента участникам необходимо составить план проведения работ, фиксировать в журнале ход эксперимента.

На выполнение модуля отводится 30 минут. Перед началом выполнения модуля участники знакомятся с особенностями техники безопасности и правилами работы по выполнению конкурсного задания.

**Модуль 2.** «Аналитик в пищевой промышленности». Исследование состава молока.

Команде участников выдаются образцы молока, сопутствующие реактивы, а также методики исследования состава молока. Команде необходимо провести определение состава молока по предложенной методике, фиксировать в журнале ход эксперимента. Допускается непоследовательное выполнение заданий модуля.

На выполнение модуля отводится 1 час. Перед началом выполнения модуля участники знакомятся с особенностями техники безопасности и правилами работы по выполнению конкурсного задания.

**Модуль 3.** «Аналитик-эколог». Определение жесткости проточной воды.

Команде участников выдаются образцы воды, содержащие неорганические соединения, а так же методика определения жесткости воды.

Команде необходимо провести качественный анализ воды и, исходя из полученных результатов, сделать вывод о качестве представленного образца. Допускается участниками не последовательное выполнение заданий модуля.



На выполнение модуля отводится 1 час. Перед началом выполнения модуля участники знакомятся с особенностями техники безопасности и правилами работы по выполнению конкурсного задания.

## 6. Конкурсные задания

**Модуль 1.** «Химик-аналитик». Определение неизвестных веществ с помощью использования химических индикаторов.

Цель работы: определить с помощью химических индикаторов – в каких пробирках находятся соляная кислота, гидроксид натрия и вода.

Оборудование: пробирки, штатив для пробирок.

Реактивы: вода, гидроксид натрия, соляная кислота, метиленовый оранжевый, лакмус.

Ход работы:

1. Отлить небольшое количество исследуемых жидкостей из пробирок в три другие пробирки.
2. В первую серию пробирок добавить по 2-3 капли метиленового оранжевого.
3. Во вторую серию пробирок добавить по 2-3 капли лакмуса.
4. Результаты зафиксировать в журнале.

**Модуль 2.** «Аналитик в пищевой промышленности». Исследование состава молока.

Цель работы: исследование состава молока

Оборудование: химический стакан, фильтровальная бумага, спиртовка, пробирки, держатель для пробирок.

Реактивы: молоко, биуретовый реактив, уксусная кислота, йод, реактив Фелинга.

Ход работы:

1. *Биуретовая реакция.* В пробирку поместить 4 мл молока и осторожно по стенкам добавить биуретовый реактив (водный раствор сульфата меди(II) в щелочной среде).
2. *Определение наличия казеина (белка) в молоке.* К 3 мл молока добавить 1 мл уксусной кислоты, перемешать. Наблюдать образование белых хлопьев. При скисании молока казеин выпадает в осадок в виде сгустка.

3. *Определение наличия крахмала в молоке.* В пробирку прилить 2 мл исследуемого молока. Добавить 1 каплю йода. Наблюдать – меняет ли молоко свою окраску до синего цвета. Изменение окраски до синего цвета говорит о присутствии крахмала.

4. *Определение углеводов в молоке и молочнокислых продуктах.* В пробирку поместить 1 мл молока. Добавить реактив Фелинга с последующим нагреванием пробирки. В результате реакции в пробирке с молоком появляется кирпично-красный осадок, что говорит о наличии углеводов.

5. *Определение жира.* На фильтровальную бумагу поместили каплю исследуемого молока или йогурта, подсушили. Затем измерили диаметр жирного пятна. Чем больше диаметр пятна, тем больше содержание жира.

6. Результаты зафиксировать в журнале.

### **Модуль 3.** «Аналитик-эколог». Определение жесткости проточной воды.

Цель работы: определить общую жесткость воды методом комплексонометрии.

Оборудование: бюретки, мерный цилиндр, мерные круглодонные колбы, конические колбы, цилиндры, воронки, шпатель; реактивы: раствор Трилона Б, эриохром черный Т (сухой), аммиачно-буферная смесь, водопроводная вода.

Ход работы:

1. Мерной колбой отмерить 100 мл исследуемой  $H_2O$  и перелить ее в коническую колбу.

2. Добавить к воде 5 мл аммиачно-буферной смеси, затем 7-8 капель спиртового раствора индикатора эриохром черного Т или щепотку его смеси с NaCl или KCl (сухую).

3. Тщательно перемешать, раствор окрасится в винно-красный цвет.

4. Смесь оттитровать 0,05 Н раствором Трилона Б. К концу титрования раствор Трилона Б добавлять по каплям, встряхивая смесь в колбе после добавления каждой капли.

5. Титрование можно считать законченным, если после добавления очередной капли окраска раствора приобретает синий цвет с зеленоватым оттенком и с добавлением лишней капли раствора комплексона не изменяется.

6. Определить объем трилона Б, израсходованного на титрование.

7. Титрование повторить 2-3 раза и для расчета взять среднее значение:

V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>ср</sub>

8. Произвести расчет общей жесткости воды.

Расчет:

Величину общей жесткости воды (Ж<sub>0</sub>) в мг\*экв/л вычисляют по формуле:

$$Ж_0 = \frac{N \times V \times 1000}{V_1},$$

где N - нормальность раствора трилона Б, г-экв/л;

V - объем раствора трилона Б, мл;

V<sub>1</sub> - объем воды, мл.

9. Сделать вывод о жесткости воды, пользуясь данными значениями:

<b>Жесткость воды</b>	
Очень мягкие	0-1,5 мг-экв/л
Мягкие	1,5- 3,0 мг-экв/л
Среднежесткие	3,0- 4,5 мг-экв/л
Довольно жесткие	4,5 - 6,5 мг-экв/л
Жесткие	6,5 - 11,0 мг-экв/л
Очень жесткие	Свыше 11,0 мг-экв/л

10. Результаты зафиксировать в журнале.