



	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
	Лабораторный химический анализ

Тымчиков Алексей Юрьевич
Технический директор
WorldSkillsRussia

2016

|

Техническое описание компетенции «Лабораторный химический анализ»

1	Введение	3
2	Компетенции и объем работ	4
3	Программа соревнований	6
4	Оценивание	8
5	Отраслевые требования техники безопасности	10
6	Расходные материалы и оборудование	11
7	Представление компетенции посетителям и журналистам	12

Минимальные требования к профессиональной компетенции «Лабораторный химический анализ» для конкурса WorldSkills-2016

1. Введение

1.1 Название и описание компетенции

1.1.1 Название компетенции: Лабораторный химический анализ

1.1.2 Описание компетенции

Работа лаборанта химического анализа является основой качества производимой продукции в любой отрасли народного хозяйства. Химический анализ сырья необходим для контроля соответствия продуктов технологического процесса и готовой продукции существующим нормативам. Лаборант химического анализа, по сути, обеспечивает контроль промышленного процесса и получение изделий с заданными свойствами.

Лаборанты химического анализа должны в совершенстве владеть профессиональными навыками подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа; приготовления проб и растворов различной концентрации; выполнения качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа; обработки и оформления результатов анализа; соблюдения правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

Лаборант химического анализа, согласно своих обязанностей:

- Выполняет работу на закрепленном участке по контролю продукции согласно перечня выпускаемой продукции.
- Результаты своей работы регистрирует в журнале учета результатов контроля.
- Контролирует соответствие химических свойств материалов требованиям нормативно-технической документации.
- Ведет работу по оформлению технической документации, удостоверяющей качество выпускаемых или поставляемых материалов (паспортов, сертификатов), аттестации продукции по категориям качества.
- Производит накопление статистических данных о фактическом уровне качества изготавливаемой продукции и разрабатывает на этой основе предложения повышения качества и при необходимости пересмотра требований нормативно-технической документации на продукцию.
- По результатам химического анализа, на продукцию, не соответствующую установленным требованиям, составляет браковочный акт и передает своему руководителю для дальнейшего решения.

- Проводит измерения поверенным контрольно-измерительным инструментом, оборудованием в соответствии с требованием нормативно-технической документации.
- Использует при анализах химические реагенты, согласно методикам проведения анализов.

1.2 Область применения

1.2.1 Каждый Эксперт и Участник должен ознакомиться с данным техническим описанием (ТО).

1.2.2 В случае возникновения несоответствия между различными переводами технического описания, русскоязычная версия будет являться приоритетной.

1.3 Другие документы, связанные с проведением соревнования

1.3.1 В связи с тем, что ТО содержит исключительно сведения связанные с соответствующей предметной областью, ТО должно применяться с учетом следующих документов:

- Правила проведения соревнований WSI (Регламент Финала Сибирского федерального округа чемпионата рабочих профессий по стандартам WorldSkills-2016)
- Онлайн-ресурсы WSI
- Требования по охране труда и технике безопасности.

2. Компетенции и объем работ

На соревнованиях Участники демонстрируют, а Эксперты оценивают профессиональные компетенции в вышеуказанной предметной области. Конкурсное задание состоит из проверки знаний и умений конкурсантов при выполнении практической работы.

Все перечисленные ниже компетенции будут проверяться в ходе выполнения трех модулей задания.

2.1 Описание компетенций

Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа

Участники соревнований должны уметь:

- обращаться с лабораторной химической посудой;
- проверять химическую посуду на чистоту и целостность;
- пользоваться лабораторной посудой;
- проверять соблюдение требований к хранению растворов;
- проверять правильность оформления этикеток на склянках с реактивами;
- обращаться с химическими реактивами.

Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов

Участники соревнований должны уметь:

- подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов.

Подготавливать для анализа приборы и оборудование

Участники соревнований должны уметь:

- пользоваться лабораторными приборами и оборудованием.

Готовить растворы точной и приблизительной концентрации

Участники соревнований должны уметь:

- готовить растворы различных концентраций;
- соблюдать правила работы с мерной посудой;
- соблюдать технику приготовления растворов точной концентрации из фиксанала.

Определять концентрации растворов различными способами

Участники соревнований должны уметь:

- определять концентрации растворов;
- взвешивать на аналитических весах;
- проводить стандартизацию рабочего раствора по титрованному раствору.

Выполнять анализы в соответствии с методиками

Участники соревнований должны уметь:

- выполнять анализы в соответствии с нормативной документацией;
- снимать показания с приборов;
- выполнять построение градуировочного графика;
- проводить высушивание образца до постоянной массы.

Рассчитывать результаты измерений

Участники соревнований должны уметь:

- рассчитывать результаты и оформлять протокол анализа согласно нормативной документации;
- проводить первичную и статистическую математическую обработку экспериментальных данных;
- оформлять протоколы анализа.

Владеть приемами техники безопасности при проведении химических анализов

Участники соревнований должны уметь:

- использовать нормативную документацию на предельно допустимую концентрацию (ПДК) веществ в воздухе рабочей зоны, воде, почве;
- использовать средства индивидуальной защиты;

- соблюдать правила охраны окружающей среды.

2.2 Теоретические знания

2.2.1 Теоретические знания требуются и проверяются. Знание правил и требований проверяется в ходе выполнения практической части задания.

2.3 Практические задания

2.3.1 Конкурсное задание состоит из трех модулей: приготовление раствора точной концентрации и выполнение количественного анализа природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

2.3.2 Участнику конкурса предстоит самостоятельно выполнить следующие задачи:

- рационально организовать рабочее место;
- подготовить химическую посуду, приборы и лабораторное оборудование к проведению анализа;
- приготовить раствор точной концентрации;
- построить градуировочный график;
- выполнить количественный анализ природных и промышленных материалов;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности в процессе работы.

2.3.2 В ходе выполнения всех упомянутых выше заданий необходимо применять соответствующие технические и профессиональные навыки.

3. Программа соревнований

3.1 Формат и структура программы соревнований

3.1.1 Программа соревнований предполагает выполнение трех модулей, которые выполняются в течение трех соревновательных дней.

3.1.2 Каждый модуль оценивается отдельно, по итогам конкурсного дня.

Модуль		Время
А	Контроль качества неорганических веществ <ul style="list-style-type: none"> – Определение содержания иона никеля в растворе соли – Определение общей жесткости природной воды 	Время учитывается от момента начала выполнения заданий по модулю до

	<p>комплексометрическим методом</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате сульфата меди гравиметрическим методом 	<p>момента сдачи протоколов.</p>
В	<p>Контроль качества органических веществ (нефтепродуктов)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Определение кислотности нефтепродуктов – Определение кинематической вязкости нефтепродуктов – Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах 	<p>Время учитывается от момента начала выполнения заданий по модулю до момента сдачи протоколов.</p>
С	<p>Приготовление растворов точной концентрации и их стандартизация</p> <ul style="list-style-type: none"> – Приготовление растворов и их стандартизация методом пипетирования – Приготовление растворов и их стандартизация методом отдельных навесок 	<p>Время учитывается от момента начала выполнения заданий по модулю до момента сдачи протоколов.</p>

3.1.3 До начала конкурса, каждый участник получит график, отражающий время начала выполнения модулей.

3.2 Требования к программе соревнований

- В первый день конкурса, участникам будут выданы задания, которые они должны выполнять в течение всего конкурса.
- Презентация работ будет проходить каждый день соревнований. Выполненное участниками задание, должно быть представлено главному эксперту.
- Участники не могут иметь при себе свое собственное оборудование для выполнения модулей конкурсного задания.

3.3 Разработка программы соревнований

Программа соревнований представляется в формате, определяемом WorldSkills International; шаблон доступен по адресу <http://www.worldskills.ru>. Текст должен быть сверстан согласно шаблону для Word, рисунки оформляются согласно шаблону DWG.

3.3.1 Кто разрабатывает программу соревнований и модули

Программа соревнований и модули разрабатываются следующими лицами:

Модули программы соревнований разрабатываются Экспертами, желающими

принять участие в разработке.

3.3.2 Как и где разрабатывается программа соревнований

Программа соревнований разрабатывается индивидуальными Экспертами или группами Экспертов.

3.4. Критерии оценивания

- К каждой Программе соревнований должны прилагаться критерии оценивания, основанные на указаниях в Разделе 4 настоящего документа.
- Критерии оценивания разрабатываются автором заданий. Окончательные критерии принимаются Экспертами непосредственно перед соревнованиями.
- Список с критериями оценки должен находиться на рабочем месте участников соревнований на момент начала соревнований.
- Критерии оценки должны носить функциональный характер и не зависеть от конкретных параметров настройки (оборудования или сервиса) если это не оговорено в конкурсном задании.
- Критерии оценки группируются по блокам.
- Оценка каждой части конкурсного задания происходит по итогам конкурсного дня.

Информация для участников конкурса

Всю информацию для зарегистрированных участников конкурса можно получить в Центре для участников (info@achtng.ru)

Такая информация включает в себя:

- Правила конкурса
- Техническое описание
- Конкурсное задание
- Другую информацию, относящуюся к конкурсу.

4. Оценивание

Данный раздел содержит руководство по оценке программы соревнований/модулей, а также критерии и процедуры оценивания Участников.

4.1 Критерии оценивания

Данный раздел определяет критерии оценивания и максимальное число баллов.

Модуль	Наименование	Максимальный балл
А	Контроль качества неорганических веществ	40
В	Контроль качества органических веществ (нефтепродуктов)	40
С	Приготовление растворов точной концентрации и их стандартизация	20
	Общее количество баллов:	100

Баллы для объективной оценки

Оценивание производится путем начисления баллов, за допущенные ошибки баллы не начисляются. Вес каждой ошибки в баллах устанавливается Экспертами до начала соревнований и отражается в таблицах критериев оценки.

Начисление субъективных баллов не предусматривается.

В случае равенства баллов по итогам конкурса победа присуждается тому конкурсанту, который затратил меньшее время для выполнения заданий.

4.2 Указания по критериям оценивания

Критерии оценивания для каждого модуля формулируются Группой разработки модуля

Ниже приведен пример показателей критериев оценивания:

4.2.1 Показатели объективных критериев:

- проверка отсутствия сколов и трещин на лабораторной посуде;
- точность и правильность расчетов;
- демонстрация профессиональных навыков;
- выполнение правил техники безопасности.

4.4 Процедура оценивания

4.4.1 Суммарное оценивание этапов Соревнований:

На проведение каждого модуля (этапа) соревнований отводится один соревновательный день, чтобы можно было производить суммарное оценивание.

4.4.2 Обнародование критериев оценивания:

- Участникам предоставляется краткий обзор критериев оценивания.

- Полностью критерии оценивания предоставляются только Экспертам по причине того, что подробные критерии оценивания содержат решения к заданиям из программы соревнований.

4.4.3 Регламент оценки мастерства

- Эксперты совместно принимают решения по выбору конкурсных заданий, критериям начисления баллов и оценки работ и/или утверждают списки материалов. Определения прогнозируемых результатов модуля и критерии оценки утверждаются Экспертами до начала конкурса.
- Эксперты обязаны иметь полное понимание терминологии и желаемых итогов отдельных модулей, они также проходят соответствующий инструктаж.
- До начала каждого модуля происходит жеребьевка номеров рабочих мест участников и время начала работы.
- Эксперты из жюри и распорядители должны следить за тем, чтобы присутствующие на площадке не переговаривались слишком оживленно в ходе конкурса: это отвлекает участников.

4.4.4 Начисление баллов

- Эксперты, занятые судейством, в ходе конкурса находятся на площадке проведения конкурса и контролируют ход выполнения работ.
- Выполненное участниками задание, должно быть представлено Экспертам.
- Эксперт не оценивает работу участника из своей команды.
- У каждого задания имеются индивидуальные критерии, которые Эксперты получают до начала конкурса.

4.4.5 Штрафные баллы

Штрафные баллы могут начисляться в следующих случаях:

- Советы со стороны. Разговоры участников со зрителями могут быть сочтены консультированием. Любые такие случаи рассматриваются как нарушение, или даже как повод для дисквалификации. Необходимо свидетельство как минимум двух Экспертов. Два нарушения могут привести к дисквалификации.
- Баллы за соблюдение правил охраны труда и техники безопасности включены в счет баллов каждого из модулей. За выполнение правил в каждом модуле начисляется по два балла (итого шесть баллов при выполнении правил охраны труда), при нарушении правил в ходе выполнения заданий одного модуля снимается два балла этого модуля.

5. Отраслевые требования техники безопасности

Подробнее смотрите в требованиях по охране труда и технике безопасности организации, проводящей соревнования (прилагаются отдельно).

Также необходимо соблюдать следующие Правила техники безопасности и санитарные нормы:

- электрооборудование следует вынимать из розетки сухими руками (держат за вилку, а не за провод);
- в случае травмы следует воспользоваться первой помощью. Немедленно поднимите руку, и к вам подойдет Эксперт;
- обо всех травмах необходимо сообщать «WorldSkills» на специальных формах;
- прежде чем покинуть площадку конкурса, следует навести порядок на рабочем месте.

6. Расходные материалы и оборудование

6.1 Список требований к инфраструктуре (Infrastructure List)

- В Списке требований к инфраструктуре перечислено необходимое оборудование и материалы, которые должна предоставить организация, принимающая Соревнования.
- В Списке требований к инфраструктуре перечислено, что и в каком количестве требуется Экспертам для проведения Соревнований. Организатор соревнований (Competition Organiser) занимается обновлением этого списка, указывая конкретное число, тип и модель необходимых принадлежностей. Принадлежности, поставляемые Организатором соревнований, перечисляются отдельной колонкой.
- На каждом соревновании Эксперты обсуждают и принимают проект Список требований к инфраструктуре к следующим соревнованиям. Об увеличении потребностей в пространстве или оборудовании Эксперты должны уведомлять Технического Директора.
- На соревнованиях Технический Директор производит проверку Списка требований к инфраструктуре, согласно которому производились закупки на текущие соревнования.
- В Список требований к инфраструктуре не входят предметы, которые Участники и Эксперты должны приносить с собой, а также не входят предметы, запрещенные к проносу Участниками.
- Дополнительные информационные материалы, необходимые конкурсантам представлены в Приложениях к Техническому описанию.

6.2 Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые Экспертами

6.2.1 От экспертов не требуется предоставлять материалы, оборудование или инструменты.

6.2.2 Эксперты должны иметь собственную спецодежду.

6.3 Материалы, оборудование и инструменты, предоставляемые Участниками

- Каждый конкурсант должен иметь личную спецодежду: халат, головной убор, обувь, перчатки, защитные очки.
- Участникам не разрешается приносить другие материалы и оборудование, которые не включены в официальный список. Список должен быть согласован с Экспертами до начала соревнований.
- Жюри будет контролировать все материалы.

6.4 Материалы и оборудование, запрещенные в местах проведения соревнований

6.4.1 К проносу запрещаются такие электронные устройства как мобильные телефоны, плееры, диктофоны и камеры.

7. Представление компетенции посетителям и СМИ

Максимальное вовлечение посетителей и СМИ

Для привлечения внимания и формирования интереса общественности к профессиональной области предлагается провести следующее:

- Организовать трансляцию, чтобы зрители могли наблюдать за работой участников.
- Организовать посещение площадки школьниками региона.
- Опубликовать описание программы соревнований.
- Опубликовать портфолио участников.
- Рассказать о предметной области, перспективах карьерного роста и вакансиях.
- Ежедневно сообщать о результатах соревнований.

Приложение 1

Нормативные документы

ГОСТ 25794.1-83(с изм.1) Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования

ГОСТ 25794.2-83(с изм.1) Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для окислительно-восстановительного титрования

ГОСТ 25794.3-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для титрования осаждением, неводного титрования и других методов

ГОСТ 31954 Вода питьевая. Методы определения жесткости

ГОСТ 14870 (с изм. 1, 2) Продукты химические. Методы определения воды

ГОСТ 5985 (с изм. 1, 2) Нефтепродукты. Метод определения кислотности и кислотного числа

ГОСТ 33 Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчёт динамической вязкости

ГОСТ 6307(с изм.1) Нефтепродукты. Метод определения наличия водорастворимых кислот и щелочей

Приложение 2

Руководства по эксплуатации, использованные при подготовке заданий

- Руководство по эксплуатации для «Мультитест ИПЛ»
- Примеры выполнения методик химического анализа с использованием приборов серии Мультитест
- Руководство по эксплуатации «Термостат жидкостной ВИСТ Т»
- Руководство по эксплуатации «Спектрофотометр ПЭ 5300В»



Рис.1 Спектрофотометр ПЭ-5300В



Рис.2 pH-метр ИПЛ-101