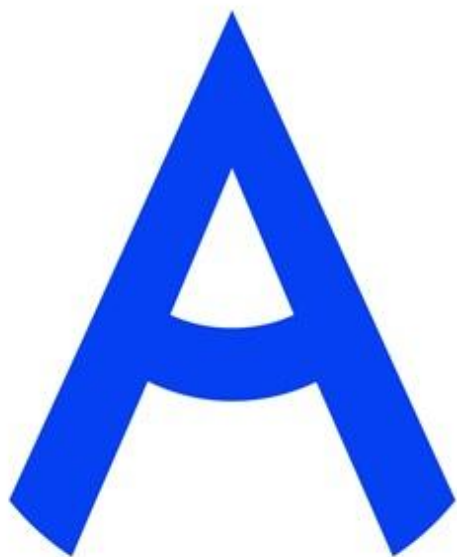


РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ «АБИЛИМПИКС» 2026



Утверждено
советом по компетенции:
«Лабораторный химический анализ»

Протокол от 17.02.2026

Председатель совета:

К.А. Хвиюзова

Главный эксперт Московской области:

О.А. Бычкова

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ по компетенции «ЛАБОРАТОРНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»



Санкт-Петербург
2026

1. Описание компетенции.

1.1. Актуальность компетенции.

Компетенция «Лабораторный химический анализ» применима практически во всех отраслях химической промышленности: в фармацевтическом производстве, нефтяной, газовой и продовольственной отраслях.

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.

Будущий лаборант химического анализа сможет заниматься выполнением лабораторных анализов, испытаний, измерений, направленных на определение качественного химического состава вещества и количественных соотношений в нем химических элементов и соединений.

1.2. Профессии, по которым участники смогут трудоустроиться после получения данной компетенции:

участники могут найти работу в химической промышленности. Выпускники учебных заведений по профессиям 18.01.02 Лаборант-эколог, 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) могут трудоустроиться по профессии лаборант химического анализа (ПС 16.063):

Профессиональная карьера выпускников начинается на стадии обучения в учебном заведении и во время прохождения производственной практики.

1.3. Ссылка на образовательный и/или профессиональный стандарт (конкретные стандарты):

Школьники	Студенты	Специалисты
Федеральный государственный образовательный стандарт (далее – ФГОС)		
	ФГОС СПО по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)	
Профессиональный стандарта (далее – ПС)		
ПС 16.063 Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения		ПС 16.063 Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения

1.4. Требования к квалификации:

Школьники	Студенты	Специалисты
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа; - качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; - основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа; - анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами; - определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.; - процессы растворения, смешения и фильтрации. свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно; - составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему. - проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами; - проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; - определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа; - качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; - основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа; - анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами; - определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.; - процессы растворения, смешения и фильтрации. свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; - способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией; - принципы установки и проверки концентрации растворов; - способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе; - принципы количественного переноса проб; - требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; - способы определения массы и объема химикатов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа; - качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; - основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа; - анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами; - определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.; - процессы растворения, смешения и фильтрации. свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; - способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией. принципы установки и проверки концентрации растворов; - способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе; - принципы количественного переноса проб; - требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; - способы определения массы и объема химикатов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования

<p>различными методами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить растворы реактивов с заданной концентрацией; - устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты; - рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие; - проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике; - соблюдать правила количественного переноса проб. 	<p>анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему; - проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами; - проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; - определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами; - готовить растворы реактивов с заданной концентрацией; - устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты; - рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие; - проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике; - определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.; - соблюдать правила количественного переноса проб; - аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы; - владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях; - правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые 	<p>последовательно и обдуманно;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему. - проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами; - проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; - определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами. Готовить растворы реактивов с заданной концентрацией; - устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты; - рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие; - проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике; - определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.; - соблюдать правила количественного переноса проб; - аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы; - владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях. - правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие
--	---	--

	<p>размерности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин; - правильно указывать размерность всех физических величин; - правильно производить математические расчеты и проводить округление; - проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями; - использовать методы интерполяции и экстраполяции данных; - проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов; - проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения; - проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы; - выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения; - записывать результаты с точность нормативной документации; - записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации. 	<p>требуемые размерности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин; - правильно указывать размерность всех физических величин; - правильно производить математические расчеты и проводить округление; - проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями. использовать методы интерполяции и экстраполяции данных; - проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов; - проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения; - проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы; - выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения; - записывать результаты с точность нормативной документации; - записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации.
--	--	---

2. Конкурсное задание

2.1. Краткое описание задания

2.1.1. Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

в ходе выполнения конкурсного задания необходимо определить массовую долю сахара в соке с помощью рефрактометра.

2.1.2. Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

в ходе выполнения конкурсного задания необходимо рефрактометрическим методом определить процентное содержание сахара в соках.

2.1.3. Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

в ходе выполнения конкурсного задания необходимо исследовать сок и сусло на содержание сахара с помощью рефрактометра.

2.2. Структура и подробное описание конкурсного задания

Категория участников	Наименование и описание модуля	Время	Результат
Школьники	Модуль А. Калибровка мерной посуды ГОСТ-25794.1-83	30 минут	Протокол с результатами
	Модуль Б. Приготовление растворов ГОСТ-25794.1-83	1 час	Протокол с результатами
	Модуль В. Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия в питьевой минеральной воде.	1 час	Протокол с результатами
	Модуль Г. Визуальный метод определения pH в растворах.	30 минут	Протокол с результатами
Время выполнение всех модулей: 3 часа			
Студенты	Модуль А. Калибровка мерной посуды ГОСТ-25794.1-83	30 минут	Протокол с результатами
	Модуль Б. Приготовление растворов ГОСТ-25794.1-83	1 час	Протокол с результатами
	Модуль В. Кондуктометрический метод определения зольности в сахаре ГОСТ-12574-2016	1 час	Протокол с результатами
	Модуль Г. Определение кислотности приготовленного раствора потенциометрическим методом.	30 минут	Протокол с результатами

Время выполнение всех модулей: 3 часа			
Специалисты	Модуль А. Калибровка мерной посуды ГОСТ-25794.1-83	30 минут	Протокол с результатами
	Модуль Б. Приготовление растворов ГОСТ-25794.1-83	1 час	Протокол с результатами
	Модуль В Кондуктометрический метод определения электропроводности меда ГОСТ-31770-2012	1 час	Протокол с результатами
	Модуль Г. Определение кислотности приготовленного раствора потенциометрическим титрованием.	30 минут	Протокол с результатами
Время выполнение всех модулей: 3 часа			

2.3 Последовательность выполнения задания.

2.3.1. Категория участников «ШКОЛЬНИКИ»:

Модуль А: Калибровка мерной посуды

Перед употреблением мерной посуды проверяют ее вместимость. Мерные колбы калибруют «на вливание».

Сухую мерную колбу помещают на аналитические весы и взвешивают.

Осторожно наполняют колбу водой до метки. Окончательную установку уровня воды в колбе до метки проводят прибавлением (или удалением) нескольких капель воды при помощи пипетки Пастера.

Операцию заполнения колбы водой и ее взвешивания повторяют три раза, вычисляю среднее арифметическое значение.

$$V_{\text{ист.}} = V_{20^\circ} \cdot m$$

Модуль Б: Приготовление 5% водного раствора NaCl.

Для приготовления растворов используют твердые вещества, взвешивая их на аналитических весах. Результат взвешивания в граммах записывают с точностью до третьего десятичного знака.

Приготовленные растворы тщательно перемешивают.

Модуль В: Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия в питьевой минеральной воде.

В стакан вместимостью 150 см³ наполняют не менее 100 см³ анализируемой питьевой воды.

Помещают датчик кондуктометра в стакан с анализируемой водой, следя за тем, чтобы в раствор были погружены все отверстия электрода (датчика) прибора.

Включают кондуктометр и измеряют удельную электрическую проводимость анализируемой воды в режиме автоматической температурной компенсации. Результат измерений фиксируют. За окончательный результат измерения принимают среднеарифметическое значение результатов трёх измерений, выполненных в условиях повторяемости.

После проведения измерений выключают прибор, датчик промывают дистиллированной водой и обсушивают фильтровальной бумагой.

Массовую долю хлористого натрия в питьевой минеральной воде, %, вычисляют по формуле:

$$X_c = C_c \cdot 0,356 - 1,467$$

Вычисления проводят до третьего десятичного знака.

Модуль Г. Визуальный метод определения pH в растворах.

Подготовить 6 пробирок для исследования раствора. Пробирки ополоснуть несколько раз приготовленным раствором. В 3 пробирки налить примерно по 5 мл приготовленного раствора, добавить 3 - 4 капли раствора индикатора метиловый красный. Перемешать стеклянной палочкой.

В другие 3 пробирки налить приготовленный раствор, добавить 3-4 капли раствора универсального индикатора. Перемешать стеклянной палочкой.

Окраску раствора сравнить с контрольной шкалой, выбирая ближайший по характеру окраски образец шкалы. Окраску раствора наблюдать на белом фоне.

Оформить протокол исследования.

Особые указания:

Что можно?

Участники соревнований могут пользоваться нормативными документами на методы определения.

Что нельзя?

Участнику соревнований категорически запрещается проносить что-либо на площадку кроме средств индивидуальной защиты.

2.3.2. Категория участников «СТУДЕНТЫ»:

Модуль А. Калибровка мерной посуды.

Перед употреблением мерной посуды проверяют ее вместимость. Мерные колбы калибруют «на вливание», а бюретки «на выливание».

Бюретку для калибровки устанавливают в вертикальном положении, заполняют водой выше верхней отметки (нулевое деление), предварительно заполнив нижний оттянутый конец бюретки выше крана. Устанавливают уровень воды на нулевом делении так, чтобы нижний край мениска касался нулевой отметки, удаляют висящую на кончике бюретки каплю. Под бюретку устанавливают предварительно взвешенный стаканчик для взвешивания или коническую колбу и сливают определенный объем воды со скоростью около 10 см /мин. Все операции взвешивания проводят, как при калибровке мерной колбы.

По разности результатов взвешиваний определяют массу воды, отмеренной в бюретке между делениями при данной температуре. Калибровку проводят для всех интервалов, начиная от нулевой отметки, как указано выше.

Операцию сливания и взвешивания отмеренного объема воды проводят три раза и берут среднеарифметическое трех значений.

Модуль Б. Приготовление растворов и определение коэффициента поправки.

Для приготовления растворов используют твердые вещества, взвешивая их (результат взвешивания в граммах записывают с точностью до второго десятичного знака), и концентрированные растворы веществ, отмеряя их пипеткой (ГОСТ 29227) или

бюреткой (ГОСТ 29251) с ценой деления 0,

Допускается готовить растворы, используя стандарт-титры (фиксаналы) в ампулах.

При приготовлении больших объемов растворов твердые вещества взвешивают на весах ВЛКТ-1000 и концентрированные растворы отмеряют цилиндром.

Приготовленные растворы тщательно перемешивают.

Точную молярную концентрацию, моль/дм, с коэффициентом поправки вычисляют по формуле

$$c = c_1 \cdot K$$

где c_1 - заданная молярная концентрация вещества в растворе, моль/дм;

K - коэффициент поправки.

При применении установочного вещества коэффициент поправки вычисляют по формуле

$$K = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_1 \cdot c_1 \cdot V}$$

где m_1 – масса навески установочного вещества в г;

M_1 – молярная масса эквивалента установочного вещества, г/моль;

c_1 – заданная молярная концентрация вещества в растворе, моль/дм³;

V – объем анализируемого раствора, израсходованный на титрование, см³.

Модуль В: Кондуктометрический метод определения золы в сахаре.

Взвешивают 31,30 г кристаллического сахара (кусковой сахар предварительно измельчают в фарфоровой ступке пестиком), растворяют небольшими порциями теплой

дистиллированной воды и переводят в мерную колбу вместимостью 100 см³. Колбу с раствором помещают в термостат на 15 мин для достижения температуры (20,0±0,2) °С. Объем раствора доводят дистиллированной водой температурой (20,0±0,2) °С до метки. Содержимое колбы тщательно перемешивают.

В стакан вместимостью 100 см³ наливают около 50 см³ анализируемого раствора сахара температурой (20,0±0,2) °С, приготовленного по 6.3.6, несколько раз погружают датчик кондуктометра в раствор для ополаскивания, раствор выливают.

Повторно наполняют стакан анализируемым раствором и погружают в него датчик кондуктометра, следя за тем, чтобы в раствор были погружены все отверстия датчика прибора и измеряют удельную электрическую проводимость раствора. В случае использования кондуктометра без автоматической температурной компенсации измерения проводят при температуре (20±5) °С.

Результаты измерений фиксируют в единицах удельной электрической проводимости, мкСм/см, или в процентах золы, убедившись в том, что показания прибора стабильны.

В кондуктометрах, градуированных в единицах удельной электрической проводимости, массовую долю золы, %, вычисляют по формуле

$$X = 0,0006 \cdot (C_1 - 0,35 \cdot C_2)$$

В случае, если измерения удельной электрической проводимости анализируемого раствора сахара и воды проводят при температуре, отличной от 20°С, но не более ±5°С, то необходимо привести значения их удельных электрических проводимостей к значениям при температуре 20°С по формуле:

$$C_{20} = \frac{C_t}{1 + 0,026 \cdot (t - 20)}$$

Модуль Г. Разбавление приготовленного 0,1 н. раствора NaOH до 0,01 н. раствора и определение водородного показателя в приготовленном растворе потенциометрическим методом.

1. Отобрать 10 мл 0,1 н раствора гидроксида натрия разбавить до сантинормальной концентрации в мерной колбе на 100 мл.

2. Концы электродов погружают в предварительно подготовленный испытуемый раствор, и после того, как показания прибора примут установившееся значение, отсчитывают величину рН по шкале прибора.

После каждого измерения электроды тщательно промывают дистиллированной водой.

3. По значениям рН определить среднюю концентрацию растворов.

Особые указания

Что можно?

Участники соревнований могут пользоваться нормативными документами на методы определения.

Что нельзя?

Участнику соревнований категорически запрещается проносить что-либо на площадку кроме средств индивидуальной защиты.

2.3.3. Категория участников «СПЕЦИАЛИСТЫ»:

Модуль А: Калибровка мерной посуды

Перед употреблением мерной посуды проверяют ее вместимость. Мерные колбы калибруют «на вливание», а бюретки «на выливание».

Сухую мерную колбу помещают на аналитические весы и взвешивают.

Осторожно наполняют колбу водой до метки. Окончательную установку уровня воды в колбе до метки проводят прибавлением (или удалением) нескольких капель воды при помощи стеклянной трубочки с оттянутым концом (или тонкой пипеткой) так, чтобы нижний край мениска воды касался верхнего края метки на колбе.

Операцию заполнения колбы водой и ее взвешивания повторяют три раза и вычисляют среднее арифметическое трех значений.

Разность результатов массы колбы с водой и массы пустой колбы соответствует массе воды.

Для калибровки бюретку устанавливают в вертикальном положении, заполняют водой выше верхней отметки (нулевое деление), предварительно заполнив нижний оттянутый конец бюретки выше крана. Устанавливают уровень воды на нулевом делении так, чтобы нижний край мениска касался нулевой отметки, удаляют висящую на кончике бюретки каплю. Под бюретку устанавливают предварительно взвешенный стаканчик для взвешивания или коническую колбу и сливают определенный объем воды со скоростью около 10 см /мин. Все операции взвешивания проводят, как при калибровке мерной колбы.

По разности результатов взвешиваний определяют массу воды, отмеренной в бюретке между делениями при данной температуре. Калибровку проводят для всех интервалов, начиная от нулевой отметки, как указано выше.

Операцию сливания и взвешивания отмеренного объема воды проводят три раза и берут среднеарифметическое трех значений.

Модуль Б: Приготовление титрованных растворов и определение коэффициента поправки

Для приготовления титрованных растворов используют твердые вещества, взвешивая их (результат взвешивания в граммах записывают с точностью до второго десятичного знака), и концентрированные растворы веществ, отмеряя их пипеткой (ГОСТ 29227) или бюреткой (ГОСТ 29251) с ценой деления 0,1 см .

Допускается готовить титрованные растворы, используя стандарт-титры (фиксаналы) в ампулах.

При приготовлении больших объемов титрованных растворов твердые вещества взвешивают на весах ВЛКТ-1000 и концентрированные растворы отмеряют цилиндром.

Приготовленные титрованные растворы тщательно перемешивают.

Точную молярную концентрацию, моль/дм, с коэффициентом поправки вычисляют по

формуле

$$c = c_1 \cdot K$$

где c_1 - заданная молярная концентрация вещества в растворе, моль/дм;

K - коэффициент поправки.

При применении установочного вещества коэффициент поправки вычисляют по формуле

$$K = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_1 \cdot c_1 \cdot V}$$

где m_1 - масса навески установочного вещества, г;

M_1 молярная масса эквивалента установочного вещества, г/моль;

c_1 – заданная молярная концентрация вещества в растворе, моль/дм;

V - объем анализируемого раствора, израсходованный на титрование, см.

Модуль В: Кондуктометрический метод определения электропроводности меда

Приготовление 20%-ного водного раствора меда:

В стакан вместимостью 100 см по ГОСТ 25336 взвешивают навеску меда, подготовленного по 4.1, массой, рассчитанной по 4.5.3, с точностью до первого десятичного знака. К навеске приливают 20-30 см дистиллированной воды по ГОСТ 6709, мед тщательно растирают стеклянной палочкой и переносят жидкость в мерную колбу вместимостью 100 см по ГОСТ 1770. Обработку пробы повторяют два-три раза до полного растворения меда, затем стакан несколько раз обмывают небольшими порциями дистиллированной воды, которые также сливают в мерную колбу. Объем раствора в колбе доводят до метки дистиллированной водой, перемешивают. При необходимости возможно приготовление меньшего объема раствора меда, достаточного для полного погружения электродов при испытаниях, но должна сохраняться пропорция - одна часть меда: пять частей дистиллированной воды.

- Определение постоянной ячейки:

в стакан вместимостью 100 см по ГОСТ 25336 вносят водный раствор хлористого калия, подготовленного по 4.5.1, объемом 80 см. Стакан помещают на водяную баню по 4.4.7 и устанавливают регулятор температуры на 20 °С. Ячейку для измерения электрической проводимости, соединенную с электрокондуктометром, погружают в содержимое стакана вместе с термометром. После установления на термометре температуры раствора 20 °С проводят не менее двух отсчетов по шкале электрокондуктометра. Вычисляют среднеарифметическое значение показаний электрокондуктометра, вычисление проводят до третьего десятичного знака.

- Определение электрической проводимости водного раствора меда:

в стакан вместимостью 100 см по ГОСТ 25336 вносят 20%-ный водный раствор меда, подготовленный по 4.5.4, объемом 80 см. Стакан помещают на водяную баню по 4.4.7 и устанавливают регулятор температуры на 20 °С. Ячейку для измерения электрической проводимости, соединенную с электрокондуктометром, погружают в содержимое стакана вместе с термометром. После установления на термометре температуры раствора 20 °С проводят не менее двух отсчетов по шкале электрокондуктометра. Вычисляют среднеарифметическое значение показаний электрокондуктометра, вычисление проводят до третьего десятичного знака.

Значение удельной электрической проводимости водного раствора меда при температуре 20 °С, м См·см, рассчитывают по формуле:

$$\chi_{20} = K \cdot G_{20}$$

Модуль Г. Определение кислотности приготовленного раствора потенциометрический титрованием. ГОСТ 28351-89

Раствор пробы, подготовленный по п. 1.4 (см. приложение), количественно переносят в стакан с якорем, который устанавливают на магнитную мешалку. В стакан погружают электроды рН-метра и при постоянном перемешивании титруют потенциометрически спиртовым раствором гидроксида калия. (концентрации – в соответствии с таблицей №1 (см. приложение)). Объем титранта в точке эквивалентности определяют методом первой или второй производной или графически.

Параллельно в тех же условиях, но без пробы проводят контрольный опыт. Титрование повторяют 3 раза.

Кислотность (X) в миллиграммах КОН на грамм испытуемого продукта вычисляют по формуле:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) \cdot M \cdot 56,1}{m}, \text{ где}$$

V_1 — объем раствора гидроксида калия концентрации точно с (КОН) = 0,1 моль/дм³ или точно

с (КОН) = 0,01 моль/дм³, израсходованный на титрование пробы, см³;

V_2 — объем раствора гидроксида калия концентрации точно с (КОН) = 0,1 моль/дм³ или точно

с (КОН) = 0,01 моль/дм³, израсходованный на титрование в контрольном опыте, см³;

M — молярная концентрация раствора гидроксида калия, моль/дм³;

56,1 — молярная масса эквивалента гидроксида калия, г/моль;

m — масса пробы испытуемого продукта, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов не менее двух параллельных определений, расхождение между которыми не превышает значений, указанных в таблице № 2 (см. приложение).

Особые указания.

Что можно?

Участники соревнований могут пользоваться нормативными документами на методы определения.

Что нельзя?

Участнику соревнований категорически запрещается проносить что-либо на площадку кроме средств индивидуальной защиты.

2.4. Региональный (вариативный):

Изменению подлежит **Модуль В** – меняются средства проверки достоверности концентрации приготовленных растворов.

Изменению подлежит **Модуль Г** – меняются средства, при помощи которых производится сравнение полученных результатов с заявленными параметрами.

Изменения происходят в ознакомительный день (С-1) перед соревнованиями.

Критерии оценки выполнения задания.

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) таблица 1. Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 100.

2.5. Критерии оценки выполнения задания

Категория участников	Наименование и описание модуля	Тип критерия (оценочный/измеримый)	Макс. балл
Школьники	Модуль А. Калибровка мерной посуды ГОСТ-25794.1-83	И	20
	Организация рабочего места	И	3
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	3
	Техника выполнения задания	И	4
	Обработка и анализ полученных результатов	И	5
	Оформление полученных результатов	И	5
	Модуль Б. Приготовление растворов ГОСТ-25794.1- 83	И	30
	Организация рабочего места	И	5
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	5
	Техника выполнения задания	И	10
	Обработка и анализ полученных результатов	И	6
	Оформление полученных результатов	И	4
	Модуль В. Кондуктометрический метод определения массовой доли хлористого натрия в питьевой минеральной воде - 25794.1- 83	И	30
	Организация рабочего места	И	5
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	5
	Техника выполнения задания	И	10
	Обработка и анализ полученных результатов	И	6
	Оформление полученных результатов	И	4
	Модуль Г. Определение рН в приготовленном растворе визуальным методом	И	20
	Организация рабочего места	И	5
Техника выполнения задания	И	10	
Обработка, анализ и оформление полученных результатов	И	5	
ОБЩЕЕ:			100
Студенты	Модуль А. Калибровка мерной посуды ГОСТ-25794.1-83	И	20
	Организация рабочего места	И	3
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	3
	Техника выполнения задания	И	4
	Обработка и анализ полученных результатов	И	5

	Оформление полученных результатов	И	5
	Модуль Б. Приготовление растворов и определения коэффициента поправки ГОСТ-25794.1-83	И	30
	Организация рабочего места	И	5
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	5
	Техника выполнения задания	И	10
	Обработка и анализ полученных результатов	И	6
	Оформление полученных результатов	И	4
	Модуль В. Кондуктометрический метод определение золы в сахаре ГОСТ-12574-2016	И	30
	Организация рабочего места	И	5
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	5
	Техника выполнения задания	И	10
	Обработка и анализ полученных результатов	И	6
	Оформление полученных результатов	И	4
	Модуль Г. Определение кислотности приготовленного раствора потенциометрическим методом	И	20
	Организация рабочего места	И	5
	Техника выполнения задания	И	10
	Обработка, анализ и оформление полученных результатов	И	5
		ОБЩЕЕ:	100
Специалисты	Модуль А. Калибровка мерной посуды ГОСТ-25794.1-83	И	20
	Организация рабочего места	И	3
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	3
	Техника выполнения задания	И	4
	Обработка и анализ полученных результатов	И	5
	Оформление полученных результатов	И	5
	Модуль Б. Приготовление титрованных растворов и определение коэффициента поправки ГОСТ-25794.1-83	И	30
	Организация рабочего места	И	5
	Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	5
	Техника выполнения задания	И	10

Обработка и анализ полученных результатов	И	6
Оформление полученных результатов	И	3
Модуль В. Кондуктометрический метод определения электропроводности меда ГОСТ-31770-2012	И	30
Организация рабочего места	И	5
Подготовка оборудования и реактивов согласно ГОСТ -25794.1-83	И	5
Техника выполнения задания	И	10
Обработка и анализ полученных результатов	И	6
Оформление полученных результатов	И	4
Модуль Г. Определение кислотности приготовленного раствора потенциометрическим титрованием.	И	20
Организация рабочего места	И	5
Техника выполнения задания	И	10
Обработка, анализ и оформление полученных результатов	И	5
ОБЩЕЕ:		100

3. Перечень специальной одежды, оборудования, инструментов и расходных материалов, которые участник может привезти с собой на площадку проведения чемпионата.

3.1. Требуемая специальная одежда участникам по компетенции в соответствии с требованиями охраны труда и техники безопасности: школьники/студенты/специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям):

Требуемая специальная одежда (участник обязан привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты)					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. измерения	Необходимое количество
1	Медицинский халат		https://irida-med.ru/catalog/khalatymeditsinskie_zhenskie/khalat_meditsinskiy_zhen_m_043_tkan_tisi/	шт	1
2	Медицинская шапочка		http://xn--18-bkcaa4ejwu.xn--p1ai/shop/shapochki-odnorazovye-54	шт	1
3	Специальная обувь		https://doctor.moda/12-katalog-oxypas	пара	1

3.2. Рекомендуемый перечень оборудования и инструментов для участников категорий: школьники, студенты, специалисты (при необходимости оформляется отдельно для каждой категории), которые участник может привезти с собой:

Рекомендуемый набор оборудования/инструментов (участник может привезти с собой) (Школьники/Студенты/Специалисты (при необходимости оформляется отдельно по категориям))					
*на площадке могут быть аналоги с аналогичными характеристиками, предоставляемые в качестве замены					
№ п/п	Наименование	Технические характеристики	Ссылка на образец (при необходимости)	Ед. измерения	Необходимое количество
1	Калькулятор			шт	1

3.3. Инфраструктурный лист застройки площадки предоставляется в виде отдельного документа (приложения) в формате Excel (.xlsx)

4. Минимальные требования к оснащению рабочих мест с учетом всех основных нозологий

* минимальные требования к оснащению рабочих мест согласованы с общероссийскими общественными организациями инвалидов

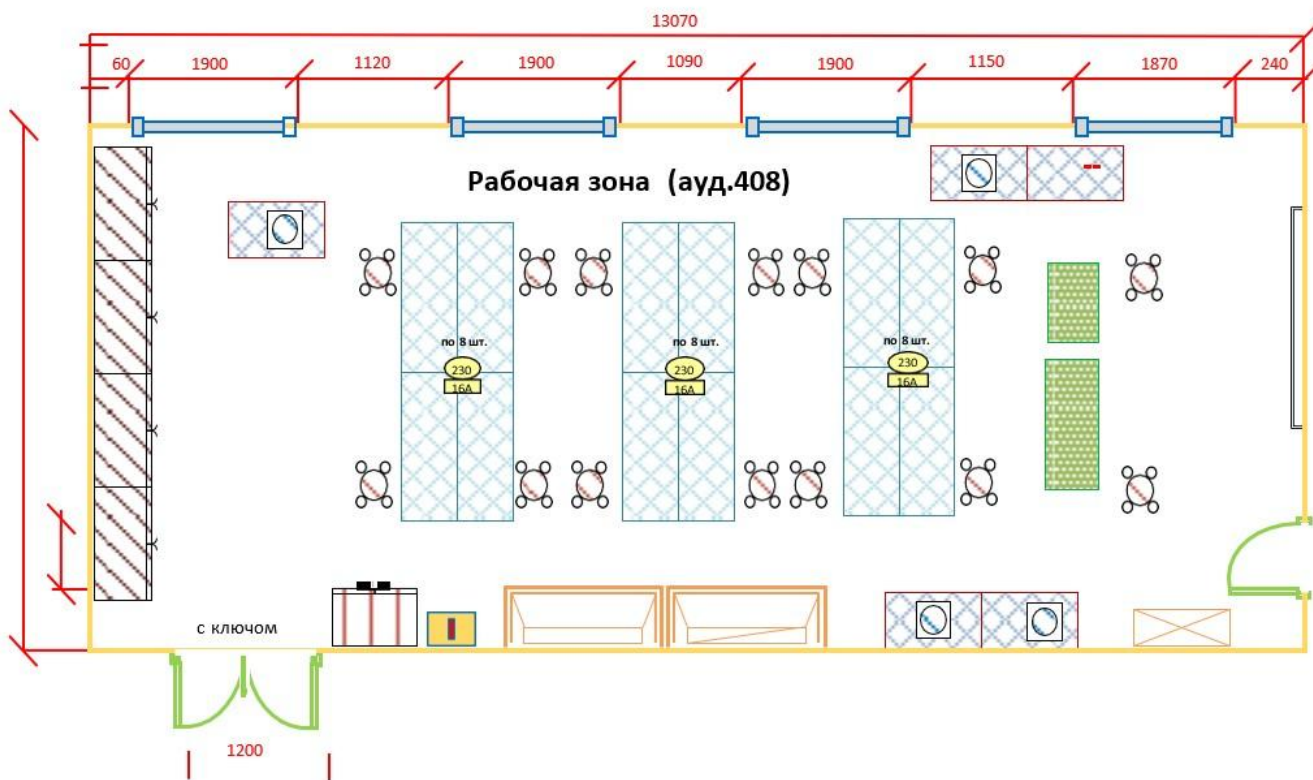
Вид нозологии	Площадь, м.кв.	Ширина прохода между рабочими местами, м.	Специализированное оборудование, количество*
Рабочее место участника с нарушением слуха	3000x1900	1,5 м	Для участников с нарушением слуха необходимо предусмотреть: а) наличие звукоусиливающей аппаратуры, акустической системы, информационной индукционной системы, наличие индивидуальных наушников; б) наличие на площадке переводчика русского жестового языка (сурдопереводчика); в) оформление конкурсного задания в доступной текстовой информации.
Рабочее место участника с нарушением зрения	3000x1900	1,5 м	Для участников с нарушением зрения необходимо: а) текстовое описание конкурсного задания в плоскочечатном виде с крупным размером шрифта, учитывающим состояние зрительного анализатора участника с остаточным зрением (в формате Microsoft Word не менее 16-18 пт), дублированного рельефно точечным шрифтом Брайля (при необходимости); б) лупа с подсветкой для слабовидящих; электронная лупа; в) для рабочего места, предполагающего работу на компьютере - оснащение специальным компьютерным оборудованием и оргтехникой: - видеоувеличитель; - программы экранного доступа NVDA и JAWS18 (при необходимости); - брайлевский дисплей (при необходимости); в) для рабочего места участника с нарушением зрения, имеющего собаку-проводника, необходимо предусмотреть место для собаки-проводника. г) оснащение (оборудование) специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными

			<p>средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение инвалидом по зрению - слепого своего рабочего места и выполнение трудовых функций;</p> <p>д) индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс.</p>
Рабочее место участника с нарушением ОДА	3000x1900	1,5 м	<p>Оснащение (оборудование) специального рабочего места оборудованием, обеспечивающим реализацию эргономических принципов:</p> <p>а) увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами верстаков;</p> <p>б) для участников, передвигающихся в кресле-коляске, необходимо выделить 1 - 2 первых рабочих места в ряду у дверного проема;</p> <p>в) оснащение (оборудование) специального рабочего места специальными механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании.</p>
Рабочее место участника с соматически ми заболеваниями и	3000x1900	1,5 м	<p>Специальные требования к условиям труда инвалидов вследствие заболеваний сердечно-сосудистой системы, а также инвалидов вследствие других соматических заболеваний, предусматривают отсутствие:</p> <p>а) вредных химических веществ, включая аллергены, канцерогены, оксиды металлов, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;</p> <p>б) тепловых излучений; локальной вибрации, электромагнитных излучений, ультрафиолетовой радиации на площадке;</p> <p>в) превышения уровня шума на рабочих местах; г) нарушений уровня освещенности, соответствующей действующим нормативам.</p> <p>Необходимо обеспечить наличие столов с регулируемой высотой и углом наклона поверхности; стульев (кресел) с регулируемой высотой сиденья и положением спинки (в соответствии со спецификой заболевания).</p>

<p>Рабочее место участника с ментальными нарушениями</p>	<p>3000x1900</p>	<p>1,5 м</p>	<p>Специальные требования к условиям труда инвалидов, имеющих нервно-психические заболевания:</p> <p>а) создание оптимальных и допустимых санитарно-гигиенических условий производственной среды, в том числе: температура воздуха в холодный период года при легкой работе - 21 - 24 °С; при средней тяжести работ - 17 - 20 °С; влажность воздуха в холодный и теплый периоды года 40 – 60 %; отсутствие вредных веществ: аллергенов, канцерогенов, аэрозолей, металлов, оксидов металлов;</p> <p>б) электромагнитное излучение - не выше ПДУ; шум - не выше ПДУ (до 81 дБА); отсутствие локальной и общей вибрации; отсутствие продуктов и препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов, белковые препараты;</p> <p>в) оборудование (технические устройства) должны быть безопасны и комфортны в использовании (устойчивые конструкции, прочная установка и фиксация, простой способ пользования без сложных систем включения и выключения, с автоматическим выключением при неполадках; расстановка и расположение, не создающие помех для подхода, пользования и передвижения; расширенные расстояния между столами, мебелью; не должна затрудняющая доступность устройств; исключение острых выступов, углов, ранимых поверхностей, выступающих крепежных деталей)</p>
---	------------------	--------------	---

5. Схема (план) застройки соревновательной площадки

План застройки
Компетенция «Лабораторный химический анализ»



- стол лабораторный 174x75
- стол 100x60
- стол 120x77
- стол 120x65
- стол 150x60
- стол учительский 160x75
- стол лабораторный 150x155
- стол лабораторный 155x75
- стол лабораторный 108x75
- стул
- шкаф для реактивов
- шкаф для посуды
- стул компьютер с Wi-Fi
- стул на колесиках
- вытяжка
- дистиллятор
- шкаф сушильный
- спектрофотометр
- ноутбук с Wi-Fi
- электрическое соединение 230 В, 16 А
- рН-метр
- рефрактометр
- весы
- раковина
- дверь
- доска ученическая
- доска интерактивная
- проектор
- сейф
- принтер
- рабочая зона
- песок и огнетушитель
- аптечка
- стена
- окно

	Компетенция Лабораторный химический анализ
Дата разработки 25.09.2020	Имя Файла Лабораторный химический анализ 2020

6. Требования охраны труда и техники безопасности

Во время проведения соревнования необходимо соблюдать настоящую инструкцию, правила эксплуатации приборов, не допускать их падений. При работе участник обязан: - организовывать рабочее место и проводить лабораторные исследования с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности; - проводить лабораторные исследования биологических материалов (проводится с симулированным материалом); - регистрировать результаты лабораторных исследований; - проводить утилизацию отработанного биоматериала, дезинфекцию лабораторной посуды, инструментария, средств защиты; - организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; - за определенное время выполнить задания. Теоретические знания необходимы, но они не подвергаются явной проверке. Участникам запрещается использовать следующее оборудование: - профессиональные стандарты, за исключением специально предоставленных им алгоритмов проведения лабораторных исследований; - устройствами передающими, принимающими и хранящими информацию. Обо всех неполадках в работе приборов необходимо ставить в известность эксперта (иного ответственного лица).

6.1. Общие требования:

Ознакомленные с инструкцией по охране труда и технике безопасности.

Имеющие необходимые навыки по эксплуатации инструмента, приспособлений совместной работы на оборудовании.

Не заходить за ограждения и в технические помещения. Соблюдать личную гигиену.

Принимать пищу в строго отведенных местах.

Самостоятельно использовать инструмент и оборудование, разрешенное к выполнению конкурсного задания.

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

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

О случаях травмирования и обнаружения неисправности оборудования необходимо немедленно сообщить технического эксперту.

6.2. Действия до начала работ:

Все участники должны ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, планами эвакуации при возникновении пожара, местами расположения санитарно- бытовых помещений, медицинскими кабинетами, питьевой воды.

Застегнуть пуговицы, прибрать волосы, убедиться, что в карманах нет острых колющих и режущих предметов.

Проверить состояние рабочего места, исправность и комплектность оборудования, заземления, вентиляции, приспособлений, инструмента, достаточность реактивов и реагентов.

Проверить освещение рабочего места.

Разложить лабораторную посуду и оборудование так, чтобы они не упали и были в удобном для пользования.

Перед включением электропитания оборудования убедиться в отсутствии внешних неисправностей в электрических соединениях между составными частями оборудования, а также проверить исправность соединительных проводов. Соединительные провода не должны иметь скруток, повреждений изоляции и оплетки. Убедиться, что пуск в работу оборудования никому не угрожает опасностью. Обо всех обнаруженных неисправностях известить технического эксперта и без его разрешения к работе не приступать.

6.3. Действия во время выполнения работ:

Работу необходимо выполнять согласно инструкции по эксплуатации оборудования с соблюдением требований инструкции по охране труда.

- Необходимо сосредоточиться на выполняемой работе, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры и не отвлекать других.

- Не допускается при выполнении работ разговаривать по мобильному телефону.

- Не допускать попадание влаги на оборудование.
- Во время работы постоянно использовать СИЗ (халат, очки, перчатки)
- Работать только на исправном оборудовании и использовать по назначению.
- Во время измерений не допускается касаться проводов и выводов оборудования.
- Рабочее место должно содержаться в чистоте и порядке, не допускается его захламление и загромождение.
- При обнаружении неисправности оборудования не обходимо прекратить работу и сообщить об этом техническому эксперту.

6.4. Действия в случае аварийной ситуации:

При возникновении чрезвычайной ситуации (появлении посторонних запахов, задымлении, возгорании), сообщить об этом эксперту (иному ответственному лицу) и действовать в соответствии с его указаниями. При получении травмы сообщить об этом эксперту (иному ответственному лицу). При необходимости помочь эксперту (иному ответственному лицу) оказать пострадавшему первую помощь и оказать содействие в его отправке в ближайшее лечебное учреждение.

При всяком перерыве в подаче электроэнергии необходимо немедленно отключить электрооборудование.

В случае пожара немедленно оповестить всех работающих в помещении, поставить в известность технического эксперта и принять меры к ликвидации пожара имеющимися средствами пожаротушения. При необходимости вызвать пожарную бригаду по телефону 101

При авариях и возникновении производственных травм немедленно освободить пострадавшего от травмирующего фактора, соблюдая собственную безопасность, оказать ему первую помощь, при необходимости вызвать бригаду скорой помощи по телефону 103, известить технического эксперта, по возможности сохранить обстановку, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих конкурсантов и не приведет к аварии.

Требования охраны труда по окончании работы

Привести в порядок рабочее место. Убрать в отведенное место лабораторные приборы и неиспользованные расходные материалы. При обнаружении неисправности в работе лабораторных приборов и оборудования проинформировать об этом эксперта (иное ответственное лицо). С его разрешения организованно покинуть площадку проведения соревнования.

6.5. Действия после окончания работ:

По окончании работ произвести все необходимые отключения, согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации оборудования.

Привести в порядок рабочее место.

Весь инструмент, приспособления, приборы и средства защиты осмотреть, привести в порядок и убрать в места их хранения.