



**Правила проведения  
Конкурса профессионального мастерства работников  
контрольно-испытательных лабораторий аварийно-  
спасательных служб, аварийно-спасательных формирований,  
выполняющих горноспасательные работы  
(Версия 1.0)**

**2026 год**

## Содержание

Введение .....	3
1. Распределение обязанностей и ответственность.....	3
2. Честность, прозрачность и добросовестность .....	4
3. Требования к командам и участникам индивидуального задания .....	5
4. Командное задание .....	6
5. Индивидуальное задание .....	6
6. Проведение Конкурса - основные правила и требования .....	7
Правила проведения командного задания .....	10
7. ЭТАП I «Развертывание выездной аварийной лаборатории» .....	10
8. ЭТАП II «Проведение анализа шифрованной пробы ХП-И» .....	18
9. ЭТАП III «Построение градуировочной зависимости на спектрофотометре. Определение вместимости сосуда» .....	23
10. Этап IV «Теоретический экзамен» .....	26
11. ЭТАП V «Химическая эстафета».....	27
Правила проведения индивидуального задания.....	33
12. ЭТАП I: Теоретический экзамен (химический кроссворд).....	33
13. ЭТАП II: Прикладной (практический) конкурс .....	34
Приложение № 1 .....	38
Приложение № 2 .....	39
Приложение № 3 .....	40

## **Введение**

Целью проведения конкурса профессионального мастерства работников контрольно-испытательных лабораторий аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, выполняющих горноспасательные работы (далее – Конкурс), является объективная оценка знаний и навыков участников Конкурса при выполнении функциональных задач, возложенных на контрольно-испытательные лаборатории военизированных горноспасательных частей МЧС России (далее – КИЛ) при ведении горноспасательных работ, а также популяризация и совершенствование деятельности КИЛ посредством улучшения взаимодействия и передачи знаний между работниками КИЛ.

Конкурс является отдельным дополнительным мероприятием Всероссийских соревнований по тактической подготовке работников аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, выполняющих горноспасательные работы (далее – Соревнования). Конкурс включает в себя командное задание и индивидуальное задание.

### **1. Распределение обязанностей и ответственность**

#### **Главный судья**

Главный судья отвечает за подготовку и проведение заданий Конкурса, рассматривает и утверждает протоколы выступления участников Конкурса, выносит окончательные решения в случае возникновения разногласий в оценке результатов выступления участников.

В рамках проведения Конкурса роль Главного судьи исполняет заместитель генерального директора по профилактической работе ФГУП «ВГСЧ».

#### **Ведущий судья**

Ведущий судья подчиняется Главному судье, отвечает за подготовку и проведение заданий Конкурса, предоставляет протоколы Главному судье, контролирует правильность действий участников и ведение подсчета баллов.

В рамках проведения Конкурса роль Ведущего судьи исполняет ведущий специалист по работе с контрольно-испытательными лабораториями ФГУП «ВГСЧ».

#### **Судьи**

Судьи находятся в непосредственном подчинении у Главного судьи (Ведущего судьи), контролируют действия участников, ведут подсчет баллов, заполняют оценочные листы в соответствии с определенными заранее требованиями. Судьи должны присутствовать на официальном собрании до начала Конкурса, в рамках которого они проходят инструктаж о порядке оценки действий участников, а также начисления штрафных баллов.

Судьи назначаются из представителей работников организаций ВГСЧ, участвующих в Конкурсе, а также из числа представителей образовательных учреждений.

## **Судья-регистратор**

Судья-регистратор отвечает за сбор и обобщение оценочных листов, заполненных судьями по каждому заданию (этапу) Конкурса. Судья-регистратор взаимодействует с Главным судьей, Судьями и Ведущим судьей.

В рамках Конкурса роль Судьи-регистратора с соответствующими обязанностями будет исполнять лицо, назначенное Главным судьей.

## **Технический персонал**

Руководитель технического персонала отвечает за подготовку помещений (площадок) к проведению Конкурса, следит за своевременной подготовкой помещений (площадок) к выполнению заданий Конкурса участниками и докладывает о готовности для выступления следующей команды или участника индивидуального задания Главному судье.

Руководитель технического персонала назначается Главным судьей.

Помощник руководителя технического персонала подготавливает помещения (площадки) к проведению Конкурса. Во время проведения Конкурса своевременно подготавливает помещения (площадки) к выполнению заданий следующей командой или участником индивидуального этапа (зачета) и докладывает о готовности Руководителю технического персонала.

Своевременно производит замену вышедшего из строя оборудования, замену непригодного для дальнейшего использования оснащения и расходных материалов. Помогает Судье-регистратору в сборе оценочных листов.

## **2. Честность, прозрачность и добросовестность**

### **Изоляция**

Руководствуясь принципами справедливости и равенства, участники Конкурса не должны стремиться получить или делиться информацией до участия в соответствующих заданиях Конкурса. В дни проведения Конкурса участники в соответствии с графиком прибывают к местам его проведения к назначенному времени, в помещения (площадки), где будут проводиться задания Конкурса, команда допускается непосредственно перед выполнением задания.

Лица, не участвующие в организации и проведении Конкурса, не могут присутствовать в зоне его проведения, за исключением тех, кому Главный судья дал разрешение.

Время прибытия участников объявляется до начала проведения Конкурса.

Участникам Конкурса, находящимся в изоляции, не разрешается контактировать с персоналом, за исключением организаторов Конкурса, каким бы то ни было способом: визуально, с помощью средств телефонной, сотовой, радио связи, электронных устройств и социальных сетей. В случае нарушения или попытки нарушить эти правила участники получают замечание (штрафные баллы) и могут быть дисквалифицированы.

Участникам, которые закончили прохождение заданий Конкурса, не разрешается контактировать с участниками, которые еще не завершили прохождение заданий.

## **Площадки для выполнения заданий**

Помещения, предназначенные для проведения Конкурса должны иметь соответствующую инфраструктуру для проведения испытаний (анализов) в КИЛ, а также техническое оснащение, необходимое для медицинского обеспечения и обеспечения безопасности.

Только официально сопровождаемым зрителям, фотографам или представителям средств массовой информации разрешено приближаться к площадкам проведения Конкурса, по согласованию с Главным судьей.

Доступ участников к фотографиям (видеоматериалам) разрешается по завершении Конкурса.

Все Судьи и должностные лица обеспечиваются визуальными средствами идентификации. Никому, за исключением утвержденных должностных лиц, не разрешается контактировать с участниками Конкурса, выполняющими или ожидающими своей очереди для выполнения заданий.

## **Особенности судейства**

По завершении выполнения задания командой или участником проводится собрание Судей для обеспечения согласия по вопросам, связанным с этапом или отдельной задачей Конкурса. Судьи заполняют соответствующие оценочные листы и передают их Судье-регистратору.

После подписания оценочного листа Судья не может вносить в него какие-либо изменения без согласования с другими Судьями и Главным судьей.

Судьи дают оценку только в части определенных для них направлений.

## **Анонс результатов выполнения заданий Конкурса**

Время, затраченное на прохождение заданий (этапов) Конкурса, объявляется команде сразу после выступления. Документы, содержащие оценки и комментарии к выступлению команд, предоставляются участникам после утверждения Главным судьей.

## **3. Требования к командам и участникам индивидуального задания**

До начала каждого задания (этапа) Конкурса члены команд, участники индивидуального задания должны пройти медицинский контроль в определенном организаторами помещении. Если медицинский персонал определил, что участник Конкурса находится в состоянии алкогольного или иного токсического опьянения, вся команда (участник индивидуального задания) дисквалифицируется и не допускается к прохождению всех заданий (этапов) Конкурса, запланированных в этот день.

Участники Конкурса должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, специальной одеждой, предназначенными для работников КИЛ. Участники Конкурса самостоятельно обеспечиваются средствами индивидуальной защиты.

Участники Конкурса должны пройти обязательный инструктаж по охране труда перед началом выступления и соблюдать все требования Правил охраны труда.

#### **4. Командное задание**

Участие в командном задании Конкурса зависит от численности работников КИЛ в подразделении и не должно нарушать процесс выполнения работ по отбору и анализу проб качественного состава атмосферного (рудничного) воздуха работниками КИЛ при участии в горноспасательных работах и работах неаварийного характера, отбору и анализу проб качественного состава атмосферного (рудничного) воздуха и его запыленности, определению состояния взрывобезопасности горных выработок на обслуживаемых объектах.

В состав команды входят 3 работника КИЛ:

**Капитан** - начальник лаборатории, заместитель начальника лаборатории;

**Инженер** - инженер лаборатории I категории, инженер лаборатории II категории, инженер лаборатории;

**Техник** - техник-лаборант I категории, техник-лаборант II категории, техник-лаборант.

В случае отсутствия в штате филиала должности техника-лаборанта допускается его замена на инженера лаборатории.

##### **Капитан**

несет ответственность за дисциплину, общую безопасность при выполнении работ членами команды, отвечает за организационные вопросы выступления команды, обеспечение участников средствами индивидуальной защиты, и представляет интересы команды при взаимодействии с судьями. Действия начальника лаборатории, связанные с соревновательными мероприятиями команды, оцениваются, полученные оценки учитываются в общем результате выступления команды.

##### **Инженер**

действует под руководством капитана в течение всего времени выполнения заданий Конкурса. Действия инженера лаборатории, связанные с соревновательными мероприятиями команды, оцениваются, полученные оценки учитываются в общем результате выступления команды.

##### **Техник**

действует под руководством инженера в течение всего времени выполнения заданий Конкурса. Действия техника (техника-лаборанта), связанные с соревновательными мероприятиями команды, оцениваются, полученные оценки учитываются в общем результате выступления команды.

#### **5. Индивидуальное задание**

Этапы индивидуального задания выполняются одним работником КИЛ.

Участие в индивидуальном задании Конкурса зависит от численности работников КИЛ в подразделении филиала и не должно нарушать процесс выполнения работ по отбору и анализу проб качественного состава атмосферного (рудничного) воздуха работниками КИЛ при участии в горноспасательных работах и работах неаварийного характера, отбору и анализу проб качественного состава атмосферного (рудничного) воздуха и его запыленности, определению состояния взрывобезопасности горных выработок на обслуживаемых объектах.

В этапах индивидуального задания принимает участие работник КИЛ из состава команды, а в случае отсутствия команды - работник КИЛ, занимающий одну из следующих должностей: начальник лаборатории, заместитель начальника лаборатории, инженер лаборатории, техник-лаборант.

## **6. Проведение Конкурса - основные правила и требования**

### **Основные правила**

Конкурс проводится в соответствии с требованиями «Устава военизированной горноспасательной части по организации и ведению горноспасательных работ», утвержденного приказом МЧС России от 09.06.2017 № 251, «Инструкции по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, на которых ведутся горные работы», утвержденной приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 01.12.2020 № 520, межгосударственный стандарт ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» (введен в действие Приказом Росстандарта от 15.07.2019 № 385-ст), инструкцией по охране труда для работников контрольно-испытательных лабораторий, настоящими Правилами.

Команды и индивидуальные участники, желающие выступать на соревнованиях, в срок до 01.07.2026 направляют на электронный адрес: kem-rko@vgsch.mchs.gov.ru копии:

- заявления на участие команды в Конкурсе (Приложение № 1);
- заявления на индивидуальное участие в Конкурсе (Приложение № 2);
- сведения об участниках Конкурса (Приложение № 3).

Официальный представитель команды предоставляет оригиналы документов, указанных выше, главному судье соревнований в день открытия соревнований.

Правила проведения Конкурса включают в себя порядок организации работы КИЛ при ликвидации аварийных ситуаций на объектах ведения горных работ при ведении горноспасательных работ, а также способы и приемы применения оборудования и оснащения КИЛ.

При выполнении заданий (этапов) Конкурса установлена строгая последовательность действий и четкое распределение обязанностей среди участников.

Последовательность выступления команд (участников) определятся жеребьевкой. Жеребьевка проводится один раз перед началом Конкурса отдельно для каждого этапа.

Командное задание включает 5 обязательных этапов. Чтобы войти в общекомандный зачет каждая команда должна участвовать во всех обязательных этапах командного задания. За все обязательные этапы команда получает баллы, которые используются для определения общего количества баллов по командному заданию в следующем соотношении:

ЭТАП I: Развертывание выездной аварийной лаборатории (инженер, техник)  
- 35 баллов (время прохождения - 40 минут);

ЭТАП II: Проведение анализа шифрованной пробы ХП-И (техник) - 15 баллов (время прохождения - 30 минут);

ЭТАП III: Построение градуировочной зависимости на спектрофотометре. Определение вместимости сосуда (инженер) - 15 баллов (время прохождения - 25 минут);

ЭТАП IV: Теоретический экзамен (капитан, инженер) - 15 баллов (время прохождения - 20 мин.);

ЭТАП V: Химическая эстафета (все члены команды) - 20 баллов (время - прохождения - 30 минут).

Перед выполнением заданий (этапов) Конкурса участникам предоставляется время на ознакомление с оборудованием.

Во время выполнения заданий (этапов) Конкурса участникам запрещается иметь украшения на руках. Переговоры между участниками во время выполнения заданий (этапов) Конкурса запрещены.

Капитан отвечает за организационные вопросы выступления команды на Конкурсе, обеспечением участников средствами индивидуальной защиты, и представляет интересы команды при взаимодействии с судьями, также отвечает за поведение участников вне территории проведения Конкурса.

Индивидуальное задание включает в себя 2 обязательных этапа:

ЭТАП I: Теоретический экзамен (химический кроссворд) - 15 баллов (время прохождения - 20 минут);

ЭТАП II: Прикладной (практический) конкурс - 35 баллов (время прохождения - 30 минут).

Каждый участник индивидуального задания (кроме представителей команд) должен представить видеопрезентацию «Моя лаборатория» продолжительностью не более 5 минут. Видеопрезентация выполняется в любом видеоформате или в виде показа слайдов с соотношением сторон изображения 4:3 (16:9) и направляется в аппарат управления ФГУП «ВГСЧ» за 10 рабочих дней до начала проведения Конкурса.

### **Подсчет баллов**

Оценочные листы утверждаются Главным судьей до начала проведения Конкурса.

Интерпретация и подсчет баллов для каждого задания (этапа) определяется организаторами Конкурса заранее и согласуется с Судьями до начала этапа и на предварительном судейском собрании.

Судьи обсуждают выполнение задач каждой команды (участника) и должны достичь консенсуса при подсчете баллов по каждой задаче.

Главный судья проводит окончательный контроль трактовки и подсчета баллов. Решение Главного судьи может заменить оценку Судей и будет считаться окончательным решением в случае несогласия в подсчете баллов.

Соревнующимся командам (участникам) не разрешено оспаривать выставленные баллы или решения Главного судьи.

Занятое командой (участником) место определяется по результату выступления, которое складывается из общего количества баллов за прохождение этапов (заданий) и снятых штрафных баллов.

При наличии у команд (участников) равного количества баллов лучшим результатом считается тот результат, который получен за наименьшее затраченное время.

### **Штрафные санкции**

Когда имеются мотивированные основания для признания того, что участник пытался оказать помощь или передать информацию, связанную с какой-либо частью Конкурса, до, во время или после выполнения конкурсной задачи, Главный судья проводит расследование такого инцидента. Если Главный судья признает, что произошло подобное нарушение, команда (участник) будет оштрафована, вплоть до дисквалификации.

Фотографии (видеоматериалы) или иная информация о Конкурсе не могут публиковаться на цифровых информационных каналах или в социальных сетях без согласования с Главным судьей, до завершения задания (этапа) Конкурса всеми выступающими командами. Главный судья расследует инцидент, если обнаружено, что какая-либо команда (участник), член команды или представитель команды опубликовал информацию о Конкурсе на цифровом канале или в социальных сетях до указанного времени. Если Главный судья признает, что произошло подобное нарушение, команда (участник) будет оштрафована, вплоть до дисквалификации.

Любые иные действия участников или третьих лиц, в результате которых может нарушиться принцип равенства соревнующихся команд (участников), расследуются Главным судьей. Если Главный судья признает, что произошло подобное нарушение, команда (участник)/третье лицо будут оштрафованы, вплоть до дисквалификации/лишения доступа к местам проведения мероприятий Конкурса.

Штрафные санкции применяются по решению Главного судьи. Командам (участникам) не разрешено пересматривать решение Главного судьи или начисленные штрафные баллы. Все решения признаются окончательными.

### **Определение победителей и награждение**

Победители в командном и индивидуальном задании определяются по результатам прохождения всех заданий Конкурса.

Награждение победителей производится в торжественной обстановке. Данные сводного оценочного реестра доводятся до всех участников на информационных стендах в местах проведения этапов Конкурса.

## Правила проведения командного задания

### 7. ЭТАП I «Развертывание выездной аварийной лаборатории»

#### Правила проведения этапа I «Развертывание выездной аварийной лаборатории»

##### Участники этапа I:

Инженер;  
Техник.

##### Оборудование и оснащение:

Выездная аварийная лаборатория.  
Хроматограф «Хроматэк-Газохром 2000».  
Баллон с ПГС.  
Подставка под баллон.  
Аспиратор сильфонный типа АМ.  
Газоанализатор М02.  
Побудитель расхода газа.  
Комплект индикаторных трубок.  
Емкость (камера) для отбора проб (3 шт.).  
Набор ключей.  
Пневмосопротивление (3 шт.).  
Секундомер.  
Лист этапа I.

##### Средства индивидуальной защиты:

халат;  
перчатки хлопчатобумажные;  
обувь.

Команды, участвующие в Конкурсе, находятся в одинаковых условиях и осуществляют развертывание выездной аварийной лаборатории, предоставленной организатором.

Проверка выездной аварийной лаборатории проводится заранее организаторами Конкурса.

В случае неисправности оборудования выездной аварийной лаборатории (при условии соблюдения руководств по эксплуатации), время на выполнение развертывания останавливается. После замены неисправного оборудования (оснащения) работы продолжают. За неисправность оборудования, вызванную эксплуатацией не в соответствии с требованиями инструкций (руководств), по эксплуатации, начисляются штрафные баллы.

Перечень оснащения выездной аварийной лаборатории, распределенной по упаковочным местам:

### Аварийный кейс № 1



Хроматограф «Хроматэк-Газохром 2000» с расходомером и прикрученными коммуникациями:

- магистраль аргона (1), соединяющая хроматограф и баллон с аргоном;
- магистраль воздуха (2), соединяющая хроматограф и баллон с воздухом.
- Сетевой фильтр (длина 5м, 5 розеток).
- Сетевой кабель (3), соединяющий хроматограф и сетевой фильтр.
- Соединительный кабель (4), соединяющий хроматограф и ноутбук.
- Кран для отбора проб с осушающим шариком.

### Аварийный кейс № 2



- Баллон с аргоном (заглушен).
- Баллон с воздухом (заглушен).

Подставки под баллоны (2 шт.).

Редуктор с манометрами для баллонов (заглушен, регулирующий винт вывернут до упора), (2 шт.).

Комплект ЗИП, в т. ч. набор инструментов (отвертка 2 шт., ключи 8x10, 12x13, 24x27, шестигранный ключ).

### Аварийный кейс № 3



Ноутбук.

Сетевой кабель (5), соединяющий ноутбук и сетевой фильтр.

Компьютерная «мышь» (6).

Камеры резиновые с заглушками - 3 шт.

Груша для отбора проб воздуха объемом 50 см<sup>3</sup>.

Резиновая трубка (1-3 м).

Пакет, содержащий средства личной гигиены (полотенце, бинты, мыло, губка, салфетка).

Баночка с мыльным раствором.

Канцелярские принадлежности.

Комбинированный прибор для определения температуры, давления и влажности воздуха.

Секундомер.

### Порядок выполнения этапа I «Развертывание выездной аварийной лаборатории»

Развертывание выездной аварийной лаборатории осуществляется в соответствии с Порядком развертывания выездной аварийной лаборатории, приведенном в настоящих Правилах.

Перечень задач, которые должны быть выполнены в ходе развертывания выездной аварийной лаборатории:

сборка хроматографического комплекса;

подготовка хроматографического комплекса к работе;  
 выполнение анализа пробы с аварийного участка (хроматограф, газоопределитель химический, газоанализатор M02).

### **Действия команды, роли и обязанности**

Команды должны осуществлять развертывание выездной аварийной лаборатории без помощи судей и иного персонала, находящегося в помещении.

### **Опасные факторы (угрозы)**

Риски включают, но не ограничены следующим:

риск, связанный с электричеством;  
 небезопасно установленное оборудование;  
 работа с сосудами под давлением (баллонами).

Если в какой-либо момент Судья обнаружит, что безопасность членов команды поставлена под угрозу, работа команды будет остановлена и будут начислены штрафные баллы.

Все передвижения членов команды должны осуществляться шагом, бег запрещен.

### **Выполнение задачи**

Выполнение задания этапа инженером и техником начинаются одновременно. Перед началом этапа члены команды надевают средства индивидуальной защиты.

Отсчет времени начинается при подаче команды Судьей: «Приступить к выполнению задания». Время окончания фиксируется после окончания выполнения поставленной задачи.

## **Сборка хроматографа «Хроматэк-Газохром 2000»**

### **Аварийный кейс № 1**

#### **Технику:**

1. Установить кейс в горизонтальное положение.
2. Открыть кейс (*«распаковываю аварийный кейс № 1»* \*).
3. Извлечь из кейса верхний слой уплотнителя, отложить в сторону.
4. Извлечь из кейса:  
 сетевой фильтр;  
 сетевой кабель (3), соединяющий хроматограф и сетевой фильтр;  
 соединительный кабель (4), соединяющий хроматограф и ноутбук.
5. Извлечь из кейса хроматограф «Хроматэк - Газохром 2000» и установить его посередине стола (*«устанавливаю хроматограф»* \*).
6. Извлечь кран для отбора проб с осушающим шариком из уплотняющей ячейки и положить рядом с хроматографом.
7. Уложить в кейс уплотнитель, закрыть кейс и убрать в сторону.
8. Подсоединить кран для отбора проб с осушающим шариком к хроматографу.
9. Подключить сетевой кабель (3) к хроматографу.

10. Подключить сетевой кабель (3) к сетевому фильтру.

11. Подключить соединительный кабель (4) к хроматографу (USB, либо др.).

*Примечание: \*- произносится вслух участником команды, выполняющим указанные операции.*



## Аварийный кейс № 2

### Инженеру:

1. Установить кейс в горизонтальное положение.
2. Открыть кейс (*«распаковываю аварийный кейс № 2»*)\*.
3. Извлечь из кейса верхний слой уплотнителя, отложить в сторону.
4. Извлечь подставки для баллонов, подставки для баллонов с воздухом и аргоном положить справа от хроматографа.
5. Извлечь ЗИП и положить на стол.
6. Извлечь из кейса набор инструментов и положить на стол.
7. Извлечь из кейса редукторы с манометрами и положить на стол.
8. Извлечь из кейса слой уплотнителя, отложить в сторону.
9. Извлечь баллон с аргоном, баллон с воздухом, и положить на подставки.
10. Уложить в кейс уплотнитель, закрыть кейс и убрать в сторону.
11. Прикрутить редукторы к баллонам и проверить герметичность соединений, для этого открыть баллон и снова закрыть. Если падение давления по манометру не более 1 МПа (одного деления), то соединение можно считать герметичным. В случае негерметичности соединения, сбросить давление путем добавления шестигранником небольшого рабочего давления. После падения высокого давления, ослабить рабочее давление и подтянуть гайку крепления редуктора к баллону (*«провожу подключение редукторов к баллонам, проверяю герметичность соединений»*)\*.
12. Подсоединить свободный конец магистрали аргона (1) к редуктору баллона с аргоном, подтянуть соединение гаечным ключом на 10 не перетягивая.

13. Подсоединить свободный конец магистрали воздуха (2) к редуктору баллона воздухом, подтянуть соединение гаечным ключом на 10 не перетягивая (*«проверяю герметичность газовых линий»*) \*.

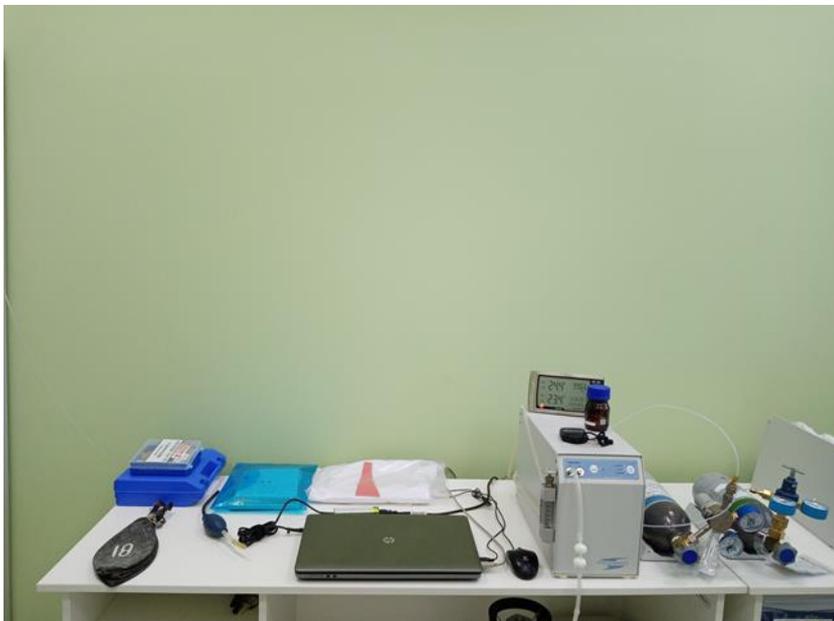


### **Аварийный кейс № 3**

#### **Технику:**

1. Установить кейс в горизонтальное положение.
2. Открыть кейс (*«распаковываю аварийный кейс № 3»*)\*.
3. Извлечь из кейса верхний слой уплотнителя, отложить в сторону.
4. Извлечь из кейса ноутбук и установить слева от хроматографа (*«устанавливаю ноутбук с программным обеспечением»*)\*.
5. Извлечь слой уплотнителя.
6. Извлечь из кейса:  
сетевой кабель (5), соединяющий ноутбук и сетевой фильтр;  
компьютерную «мышь» (6).
7. Извлечь из кейса:  
футляр с канцелярскими принадлежностями;  
пакет со средствами личной гигиены;  
грушу для отбора проб воздуха;  
резиновую трубку (сброс);  
камеры (3 шт.);  
баночку с мыльным раствором;  
комбинированный прибор для измерения температуры, давления и влажности и отложить все на стол в сторону;  
секундомер.
8. Уложить в кейс уплотнитель, закрыть кейс и убрать в сторону.
9. Подсоединить сброс к расходомеру (*«подсоединяю все коммуникации»*)\*.
10. Подсоединить соединительный кабель (4) к ноутбуку.
11. Подсоединить сетевой кабель (5) к ноутбуку.

12. Подключить сетевой кабель (5) к сетевому фильтру.
13. Подсоединить компьютерную «мышь» (6) к ноутбуку.
14. Подключить к электросети сетевой фильтр и включить его.
15. Открыть ноутбук.
16. Включить ноутбук.
17. Замерить и зафиксировать условия проведения измерений.



### Подготовка к работе хроматографа «Хроматэк-Газохром 2000»

#### Инженеру:

1. Открыть баллон с аргоном (*«запускаю хроматограф в работу»*) \*.
2. Выставить с помощью ключа-шестигранника рабочее давление на редукторе  $P=0,5$  МПа.
3. Открыть баллон со сжатым воздухом.
4. Выставить с помощью ключа-шестигранника рабочее давление на редукторе  $P=0,5$  МПа.
5. Включить через тумблер «Сеть» хроматографа «Хроматэк-Газохром 2000».
6. На рабочем столе ноутбука запустить программу.
7. Передать хроматографу режим «Метод...». Прибор выходит на этап «Подготовка» (горит красный индикатор), время подготовки прибора составляет 5-10 мин (*«ожидая выхода прибора на готовность»*) \*.
8. Не дожидаясь выхода прибора на готовность перейти к хроматографу, подготовленному организаторами Конкурса к работе, и провести анализ пробы с аварийного участка.
9. **Инженеру** контролировать процесс выхода хроматографа выездной аварийной лаборатории на готовность. После выхода прибора на готовность произвести доклад (*«хроматограф готов к работе»*) \* и перевести хроматограф в режим «охлаждение».

10. В случае невыхода прибора на готовность после проведения анализа шифрованных проб, найти и устранить неисправность.

### **Анализ пробы с аварийного участка**

#### **Технику:**

Подготовить баллон с ПГС (**выполняется во время подготовки инженером хроматографа к работе**), выбрать и подсоединить пневмосопротивление, (**выполняется во время подготовки инженером прибора к работе**), промыть емкости (камеры) для отбора проб с аварийного участка 2 раза по 1,5 л атмосферным воздухом.

#### **Инженеру (анализ пробы с аварийного участка на хроматографе):**

1. Промыть 2 раза по 1,5 л (визуально) воздухом с аварийного участка (из баллона с ПГС) и наполнить 3 емкости (камеры) объемом, достаточным для проведения анализа (**«готовлю пробу с аварийного участка к проведению испытаний»**)\*. Одна емкость (камера) используется для анализа на хроматографе, вторая - для проведения экспресс-анализа индикаторными трубками и третья для проведения анализа экспресс-методом газоанализатором М02 (**пункт 1 выполняется техником и инженером совместно**). Во время отбора пробы техник держит баллон с ПГС, инженер отбирает пробу. После отбора проб оставить баллон с ПГС не снимая пневмосопротивления, с соблюдением мер безопасности.

2. Подсоединить емкость (камеру) к крану отбора проб, открыть кран для отбора пробы, включить насос, нажав на хроматографе кнопку «Отбор пробы», и продуть пробой линию подачи пробы в хроматограф и петли крана-дозатора в течение 1 минуты (замерить секундомером).

3. После продувки линии подачи пробы, отключить насос повторным нажатием кнопки «Отбор пробы», закрыть кран отбора пробы, и после того, как опустится шарик в расходомере хроматографа, нажать кнопку «Старт-стоп» на лицевой панели хроматографа (**«провожу анализ пробы с аварийного участка на хроматографе»**)\*.

4. Заполнить паспорт хроматограммы (название пробы - «Емкость (камера) № ...», ФИО оператора). Закрыть паспорт.

5. После окончания анализа проверить разметку пиков, при необходимости внести корректировку и нажать F9.

6. Результаты измерений занести в лист этапа I, с точностью до двух значащих цифр после запятой по каждому компоненту.

#### **Технику (анализ пробы с аварийного участка экспресс-методом во время проведения анализа пробы с аварийного участка на хроматографе):**

1. Провести анализ пробы рудничного воздуха с аварийного участка экспресс-методом на СО в соответствии с требованиями СТО МИ 2606-2021 и ГОСТ 12.1.005-88 (**«провожу анализ пробы с аварийного участка на СО экспресс-методом индикаторными трубками»**)\*.

2. Результаты измерений занести в лист этапа I, с точностью до двух значащих цифр после запятой.

**Инженеру (анализ пробы с аварийного участка экспресс-методом во время проведения анализа пробы с аварийного участка на хроматографе):**

1. Произвести анализ пробы с аварийного участка экспресс-методом на метан ( $\text{CH}_4$ ) газоанализатором M02 (*«првожу анализ пробы с аварийного участка экспресс методом на метан ( $\text{CH}_4$ ) газоанализатором M02»*)\*, замер производить через 1 минуту по секундомеру.

2. Результаты измерений занести в лист этапа I, с точностью до одной значащей цифры после запятой.

#### **Окончание выполнения этапа**

Окончание выполнения этапа «Развертывание выездной аварийной лаборатории» фиксируется членом судейской комиссии после доклада инженера: «Анализ пробы воздуха с аварийного участка закончен, результат получен».

### **8. ЭТАП II «Проведение анализа шифрованной пробы ХП-И»**

#### **Правила проведения этапа II «Проведение анализа шифрованной пробы ХП-И»**

##### **Участники этапа II**

Техник

##### **Средства индивидуальной защиты:**

халат;

обувь;

перчатки;

очки (защитный экран).

Команды, участвующие в Конкурсе, находятся в одинаковых условиях и осуществляют анализ шифрованной пробы ХП-И, предоставленной организатором.

Проверка шифрованной пробы ХП-И проводится заранее организаторами Конкурса.

В случае неисправности оборудования для анализа шифрованной пробы ХП-И (при условии соблюдения руководств по эксплуатации), время на выполнение анализа останавливается. После замены неисправного оборудования (оснащения) работы продолжают. За неисправность оборудования, вызванную эксплуатацией не в соответствии с требованиями инструкций (руководств) по эксплуатации, начисляются штрафные баллы. После замены неисправного оборудования (оснащения) команде предоставляется вторая попытка (после завершения выступления остальных команд).

##### **Перечень оснащения**

Установка для определения  $\text{CO}_2$  в сборе. (кальциметр КОУК ТУ 25-11-1106-75).

Весы электронные лабораторные, класс точности специальный (I) с пределом взвешивания 200 г.

Секундомер.

Прибор комбинированный для определения температуры, влажности и давления.

Кислота соляная, х. ч., разбавленная 1:1 (раствор соляной кислоты).

Емкость стеклянная объемом 2 л с дистиллированной водой.

Тара для пробы ХП-И с герметичной крышкой.

Стаканчик для взвешивания с крышкой (2 шт.).

Ступка фарфоровая № 1 или № 2 с пестиком.

Ложка фарфоровая № 1.

Ложка (шпатель) для взятия навески.

Склянка с пробкой для слива объемом 500 см<sup>3</sup>.

Промывалка, наполненная дистиллированной водой.

Противень из любого материала.

Кисточка для очистки весов.

Стакан В-1-50.

Фильтровальная бумага.

Воронка с длинным носиком.

Стакан высокий.

Пипетка 10 см<sup>3</sup>.

Груша резиновая медицинская.

Калькулятор.

Ручка (карандаш).

Акт-наряд

Лист этапа II.

### **Порядок выполнения этапа II «Проведение анализа шифрованной пробы ХП-И»**

Анализ шифрованной пробы ХП-И осуществляется в соответствии с алгоритмом, указанным в настоящих Правилах.

Перечень задач, которые должны быть выполнены в ходе проведения анализа шифрованной пробы ХП-И:

- подготовка к испытанию;
- подготовка пробы к испытанию;
- проведение испытания;
- обработка результатов;
- выдача результата.

### **Действия команды, роли и обязанности**

Команды должны осуществлять анализ шифрованной пробы ХП-И без помощи Судей и иного персонала, находящегося в помещении КИЛ.

### **Опасные факторы (угрозы)**

Риски включают, но не ограничены следующим:

- работа с кислотами;
- небезопасно установленное оборудование;
- работа со стеклянной посудой;

работа с электрооборудованием.

Если в какой-либо момент Судья обнаружит, что безопасность поставлена под угрозу, работа будет остановлена и будут начислены штрафные баллы.

Все передвижения команды должны осуществляться шагом, бег запрещен.

### **Выполнение задачи**

Перед началом этапа участник надевает средства индивидуальной защиты.

Отсчет времени начинается при подаче команды Судьей: «Приступить к выполнению задания». Время окончания фиксируется после окончания выполнения поставленной задачи.

### **Подготовка к испытанию**

#### **Перед проведением анализа необходимо:**

1. Получить шифрованную пробу с сопроводительным документом (акт-нарядом) (проба стоит на столе);
2. Сравнить номер пробы на емкости и в акт-наряде;
3. Зафиксировать в листе проведения этапа:  
дату и время получения пробы;  
номер пробы;  
замерить и зафиксировать условия проведения измерений.

#### **Проверить готовность весов для выполнения измерений:**

проверить установку весов по уровню.

#### **Подготовка пробы к испытанию**

1. Перенести пробу к месту взвешивания.
  2. Открыть банку с пробой.
  3. Фарфоровой ложкой (или другой) отобрать достаточное количество пробы для выполнения измерений в фарфоровую ступку.
  4. Плотно закрыть банку с пробой.
  5. Растереть пробу фарфоровым пестиком.
  6. Убрать пестик в сторону.
  7. В стаканчик для взвешивания ложечкой для взвешивания отобрать навеску ( $1,0000 \pm 0,0010$ ) г.
  8. Закрыть стаканчик для взвешивания крышкой.
  9. Установить стаканчик для взвешивания на противень для транспортировки проб к месту проведения испытаний.
- Вторую навеску взвесить аналогично первой.
10. Установить стаканчик для взвешивания на противень.
  11. Убрать ступку и ложку к пестику.
  12. Смести кисточкой просыпанный ХПИ в приготовленную посуду.
  13. Перенести стаканчики для взвешивания с пробой к месту проведения испытаний.

### **Проведение испытания**

1. В стакан объемом 50 см<sup>3</sup> налить достаточное для проведения испытаний 2-х анализов количество раствора соляной кислоты.

2. Из стакана при помощи пипетки отобрать 10 см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты и перенести в цилиндр реакционной колбы.

3. Взять стаканчик для взвешивания с навеской, снять крышку и при помощи воронки аккуратно пересыпать на дно реакционной колбы.

4. Колбу закрыть резиновой пробкой, соединенной с газоизмерительной бюреткой.

5. Кран бюретки поставить в положение, при котором газоизмерительная бюретка соединяется только с атмосферой.

6. Газоизмерительную бюретку наполнить запирающей жидкостью до деления 20 см<sup>3</sup>, при этом поднять и установить уравнильный сосуд так, чтобы запирающая жидкость в бюретке и сосуде с краном была на одном уровне.

7. Перевести кран бюретки на сообщение с реакционной колбой и проверить установку на герметичность. Для этого уравнильный сосуд поставить на стол (подставку) и наблюдать за уровнем запирающей жидкости в измерительной бюретке. Если уровень в течение 1 мин (по секундомеру) не изменится, то система герметична. В противном случае найти причины негерметичности и устранить

8. Поднимая уравнильный сосуд, установить на одном уровне запирающую жидкость в газоизмерительной бюретке и сосуде с краном.

9. Отметить начальный уровень жидкости в газоизмерительной бюретке ( $V_0$ ) и зафиксировать в листе этапа II.

10. Наклонить реакционную колбу для соединения навески испытуемого вещества с кислотой, избегая попадания кислоты на резиновую пробку.

11. Перевести кран уравнильного сосуда на сообщение уравнильного сосуда и реакционной колбы.

Во время проведения опыта колбу следует держать только за горлышко.

12. Периодически помешивая, дождаться окончания реакции.

13. Охладить реакционную колбу до комнатной температуры, подготовленной для этого дистиллированной водой. По окончании реакции (уровень запирающей жидкости в газоизмерительной бюретке должен оставаться постоянным в течение 1 мин (замерить секундомером), выровнять уровень жидкости в сосуде с краном и бюретке с помощью уравнильного сосуда и отметить объем ( $V_1$ ) выделившегося диоксида углерода. Зафиксировать результат в листе этапа II.

14. Содержимое реакционной колбы слить в стакан для слива кислот, промыть реакционную колбу дистиллированной водой с помощью промывалки. Перевернуть колбу на фильтровальную бумагу для удаления воды с краев горлышка.

*Испытание второй навески провести аналогично первой, и определить объем выделившегося диоксида углерода  $V_2$ .*

### **Обработка результатов**

1. Рассчитать объем выделившегося диоксида углерода.

2. Рассчитать массовую долю связанного диоксида углерода в исследуемой пробе. Все расчеты фиксировать в листе этапа II.

**Объем выделившегося диоксида углерода ( $V_{ni}$ ) рассчитывают по формуле:**

$$V_{ni} = (V_i - V_0),$$

где  $V_i$  - показания по шкале бюретки,  $i$ -испытания  $\text{см}^3$ ,

$V_0$  - показания по шкале бюретки перед началом анализа ( $V_0$ ),  $\text{см}^3$ .

*Расхождение между объемами выделившегося диоксида углерода не должно превышать 2  $\text{см}^3$ .*

**Объем выделившегося диоксида углерода приводят к стандартным условиям (температуре 20°C и атмосферному давлению 760 мм.рт.ст.) по формуле:**

$$V_{\text{ст.у.}}^n = \frac{V_n * 293 * P}{(273 + t) * 760}$$

где  $V_{\text{ст.у.}}^n$  - объем выделившегося диоксида углерода, приведенный к стандартным условиям,  $\text{см}^3$ ;

$P$  - барометрическое давление в месте проведения анализа, мм.рт.ст.;

$t$  - температура воздуха в месте проведения анализа, °C;

$V_n$  - объем выделившегося диоксида углерода из навески ХП-И,  $\text{см}^3$ .

**Массовую долю связанного диоксида углерода в исследуемой пробе ХП-И,  $X_n$ , % вычисляют по формуле:**

$$X_n = V_{\text{ст.у.}}^n * 0,001831 * 100 / m_n,$$

где  $X_n$  - массовая доля диоксида углерода в навеске исследуемой пробы ХП-И, %;

$V_{\text{ст.у.}}^n$  - объем выделившегося диоксида углерода, приведенный к стандартным условиям,  $\text{см}^3$ ;

0,001831 - соответствует массе 1  $\text{см}^3$  диоксида углерода при стандартных условиях,  $\text{г}/\text{см}^3$ ;

$m_n$  - масса навески ХП-И, г;

$n$  - номер параллельного измерения.

**Результат измерения представляют, как среднеарифметическое между двумя полученными результатами**

$$X_{\text{ср}} = (X_1 + X_2) / 2$$

*Результат измерений  $X_{\text{ср}}$ , % округляют до одной цифры после запятой.*

### **Окончание выполнения этапа**

Окончание выполнения этапа II «Проведение анализа шифрованной пробы ХП-И» фиксируется членом судейской комиссии после доклада члена команды: «Анализ шифрованной пробы ХП-И закончен, результат получен».

## **9. ЭТАП III «Построение градуировочной зависимости на спектрофотометре. Определение вместимости сосуда»**

### **Правила проведения этапа III «Построение градуировочной зависимости на спектрофотометре. Определение вместимости сосуда»**

#### **Участники этапа III**

Инженер

#### **Оборудование и оснащение**

Спектрофотометр типа ПЭ.

Весы лабораторные II класса точности.

Ноутбук с программным обеспечением.

Принтер.

Термометр лабораторный электронный.

Штатив для пробирок.

Штатив для пипеток.

Пробирка стеклянная с номером (6 шт.).

Пипетка на 1 см<sup>3</sup> (1 шт.).

Пипетка на 2 см<sup>3</sup> (2 шт.).

Пипетка на 10 см<sup>3</sup> (2 шт.).

Пипетка Шустера (аналог) с раствором тиосульфата натрия (1 шт.).

Стакан стеклянный 400 (либо 600) см<sup>3</sup> (1 шт.).

Стакан стеклянный с водой дистиллированной 600 см<sup>3</sup>.

Стакан стеклянный 100 см<sup>3</sup> (3 шт.).

Колба коническая с резиновой пробкой.

Воронки (4 шт.).

Комбинированный прибор для определения температуры, влажности и давления.

Набор кювет.

Раствор калия йодистого в емкости с притертой пробкой 500 см<sup>3</sup>.

Реактив Грисса-Илосвая в емкости с притертой пробкой 500 см<sup>3</sup>.

Стандартный раствор с концентрацией нитрит-ионов в колбе с притертой пробкой 100 см<sup>3</sup>.

Фильтровальная бумага.

Груша резиновая для пипеток.

Кристаллизатор (кристаллизационная чаша).

Калькулятор.

Секундомер.

Таблица плотности воды.

Методика выполнения измерений.

Лист этапа III.

Ручка, карандаш.

### **Средства индивидуальной защиты**

халат;

очки (защитный экран);

перчатки;

обувь.

Команды, участвующие в Конкурсе, находятся в одинаковых условиях, и осуществляют проверку спектрофотометра, предоставленного организатором. Проверка готовности спектрофотометра к этапу и его прогрев проводится заранее организаторами Конкурса.

В случае неисправности оборудования (при условии соблюдения руководств по эксплуатации), время на выполнение задания останавливается. После замены неисправного оборудования (оснащения) работы продолжаются. За неисправность оборудования, вызванную эксплуатацией не в соответствии с требованиями инструкций (руководств) по эксплуатации, начисляются штрафные баллы.

После замены неисправного оборудования (оснащения) команде предоставляется вторая попытка (после завершения выступления остальных команд).

### **Порядок выполнения этап III «Построение градуировочной зависимости на спектрофотометре. Определение вместимости сосуда»**

Перечень задач, которые должны быть выполнены в ходе проведения этапа:  
подготовка к работе;  
приготовление растворов с заданной концентрацией;  
определение объема сосуда;  
определение оптической плотности растворов (5 шт.), построение градуировочной зависимости.

#### **Действия команды, роли и обязанности**

Команды должны осуществлять приготовление растворов с заданной концентрацией, определение вместимости сосуда, замер оптической плотности растворов, построение градуировочной зависимости, без помощи судей и иного персонала, находящегося в помещении для проведения этапа.

#### **Опасные факторы (угрозы)**

Риски включают, но не ограничены следующим:

риск, связанный с электричеством;

небезопасно установленное оборудование;

химические реактивы.

Если в какой-либо момент Судья обнаружит, что безопасность членов команды поставлена под угрозу, работа команды будет остановлена и будут начислены штрафные баллы.

Все передвижения членов команды должны осуществляться шагом, бег запрещен.

### **Выполнение задачи**

Перед началом этапа участник надевает средства индивидуальной защиты.

Отсчет времени начинается при подаче команды Судьей: «Приступить к выполнению задания». Время окончания фиксируется после окончания выполнения поставленной задачи.

### **Подготовка к работе**

1. Проверить подключение спектрофотометра.
2. Расставить посуду и реактивы для приготовления растворов.
3. Замерить и зафиксировать условия проведения измерений.

### **Приготовление растворов с заданной концентрацией**

Подготовить растворы реактивов в соответствии с предложенной методикой, через 5 минут добавить раствор тиосульфата натрия.

### **Настройка параметров программы спектрофотометра**

В окне программы спектрофотометра указать наименование Филиала, проверить выставленные по умолчанию настройки параметров, указать недостающие параметры и сохранить настройки.

Параметры для построения градуировочной зависимости:

- количество серий стандартного образца (СО) – 1;
- количество стандартных образцов (СО) в серии – 5;
- оптическая длина кюветы;
- длина волны;
- единицы измерений;
- количество знаков после запятой – 1;
- аппроксимация (линейная через 0);
- зависимость  $A(C)$  – стандарт;
- дата создания;
- срок действия – 365 дней.

### **Определение вместимости сосуда**

1. Проверить подключение и установку весов.
2. Взвесить пустой сосуд с пробкой, записать результат в лист этапа с точностью до 0,1 г.
3. Заполнить сосуд дистиллированной водой, закрыть резиновой пробкой и снова взвесить. Записать результат взвешивания заполненного сосуда в листе этапа с точностью до 0,1 г. Измерение произвести однократно.
4. Измерить температуру воды в сосуде. Зафиксировать температуру воды в сосуде в листе этапа.
5. По таблице определить плотность воды по измеренной температуре, записать в лист этапа.
6. В листе этапа произвести запись расчёта вместимости сосуда.

### **Построение градуировочного графика**

1. По истечении 5 минут в приготовленные растворы добавить тиосульфат натрия в количестве 2-3 капель.
2. Проверить установку режима «А» для определения оптической плотности.
3. Проверить установку длины волны в соответствии с предоставленной методикой.
4. Налить раствор холостой пробы в кювету и установить в кюветодержатель.
5. Налить раствор № 1 в кювету и установить в кюветодержатель.
6. Произвести калибровку нуля по холостой пробе, выполнить запись в листе этапа.
7. Ручкой для перемещения перевести раствор № 1 в положение для измерения оптической плотности. Произвести замер оптической плотности, выполнить запись в листе этапа.
8. Повторить п. 7 для остальных растворов, выполняя перед каждым измерением калибровку нуля.
9. После получения градуировочной зависимости продемонстрировать наличие всех точек на графике.
10. Записать значения погрешности для каждой точки в лист этапа.
11. Предоставить распечатанный график градуировочной зависимости.

### **Окончание выполнения этапа**

Окончание выполнения этапа III «Построение градуировочной зависимости на спектрофотометре. Определение вместимости сосуда» фиксируется Судьей после доклада члена команды: «Этап «Построение градуировочной зависимости на спектрофотометре. Определение вместимости сосуда» окончен, результат получен».

## **10. Этап IV «Теоретический экзамен»**

### **Место проведения:**

Команды проходят теоретический экзамен в помещении, предоставленном организатором Конкурса.

### **Порядок прохождения этапа**

Этап IV «Теоретический экзамен» обязателен для выполнения всеми командами, участвующими в командном задании. Состав команды 2 человека (капитан, инженер).

Количество вопросов для каждого члена команды – 20 вопросов, каждый имеет 3 (4) варианта ответа, один из которых правильный.

Время на выполнение задания – 20 минут.

Не допускается использование литературы или иных источников информации.

Тестирование проводится индивидуально на персональных компьютерах с использованием соответствующего программного обеспечения.

Результат прохождения этапа складывается как общая сумма участников команды (40 вопросов – 15 баллов).

Оборудование и оснащение этапа IV «Теоретический экзамен» предоставляются организатором Конкурса.

За каждый неправильный ответ команде начисляются штрафные баллы.

При истечении лимита времени выполнение задания прекращается, команде начисляются штрафные баллы за вопросы, на которые участник не успел ответить.

При одинаковых баллах, полученных командами, учитывается время прохождения этапа.

## **11. ЭТАП V «Химическая эстафета»**

### **Правила проведения этапа V «Химическая эстафета»**

#### **Участники этапа V:**

Капитан  
Инженер  
Техник

#### **Оборудование и оснащение**

Средства индивидуальной защиты:

халат;  
обувь;  
перчатки;  
фартук;  
очки (защитный экран).

Команды, участвующие в Конкурсе, находятся в одинаковых условиях. Оборудование и оснащение этапа V «Химическая эстафета» предоставляются организатором Конкурса. Проверка оборудования (оснащения) проводится заранее организаторами Конкурса.

В случае неисправности оборудования (при условии соблюдения руководств по эксплуатации), время на выполнение этапа останавливается. После замены неисправного оборудования (оснащения) работы продолжаются. За неисправность оборудования, вызванную эксплуатацией не в соответствии с требованиями инструкций (руководств) по эксплуатации, начисляются штрафные баллы.

После замены неисправного оборудования (оснащения) команде предоставляется вторая попытка (после завершения выступления остальных команд).

#### **Перечень оборудования и оснащения**

##### **Рубеж 1:**

раствор спирта этилового с концентрацией 94-96%, в цилиндре на 250 см<sup>3</sup>;

вода дистиллированная в стакане на 500 см<sup>3</sup>;  
цилиндр мерный V=100 мл;  
стакан дополнительный с дистиллированной водой H<sub>2</sub>O;  
ареометры - комплект;  
стеклянная палочка;  
пинцет;  
лист рубежа для фиксирования результатов измерений;  
ручка, карандаш;  
таблица зависимости плотности от концентрации;  
калькулятор;  
фильтровальная бумага;  
лоток мягкой тряпочкой, для укладывания ареометров после опыта.

**Рубеж 2:**

цилиндр V = 50 мл;  
цилиндр V = 100 мл;  
цилиндр V = 250 мл;  
стеклянный стакан (промежуточная емкость) на 500 см<sup>3</sup> с носиком и без делений;  
стакан стеклянный для слива лишней жидкости;  
лист рубежа для фиксирования результатов измерений;  
емкость с дистиллированной водой, подкрашенная метиловым оранжевым;  
ручка, карандаш.

**Рубеж 3:**

химические вещества (10 наименований на усмотрение судей);  
стаканчик стеклянный с герметичной крышкой для химических веществ (стаканчик для взвешивания СН-40/25) - 10 шт.;  
противень из любого материала;  
лист рубежа;  
ручка, карандаш.

**Рубеж 4:**

набор реактивов (7-10 шт.);  
стакан V=250 см<sup>3</sup>;  
стеклянная палочка;  
воронка;  
воронка Шотта;  
штатив;  
фильтровальная бумага;  
противень;  
пинцет;  
колба круглая V=50 см<sup>3</sup>;  
колба коническая V=500 см<sup>3</sup>;  
секундомер;  
ручка (карандаш);

лист рубежа.

**Рубеж 5:**

лабораторная посуда (20 наименований).

**Рубеж 6:**

Ноутбук (планшет)

**Рубеж 7:**

емкость с притертой пробкой для реактивов объемом 500 см<sup>3</sup> (7-10 шт.);  
растворы химических соединений (7-10 шт. на выбор Судей);  
стеклянный стакан объемом 500 см<sup>3</sup>;  
бумага фильтровальная;  
ручка, карандаш.

**Рубеж 8:**

мешок для отбора проб газа (камера), заполненная ПГС;  
аспиратор сильфонный типа АМ-5;  
набор индикаторных трубок;  
секундомер;  
лист рубежа для фиксирования результатов измерений;  
ручка, карандаш.

**Рубеж 9:**

газоанализатор М02;  
поверочная газовая смесь ПГС в малолитражном баллоне;  
пневмоспротивление;  
ротаметр типа РМС-А-0,063 ГУЗ;  
таблица определения расхода воздуха на ротаметре, л/мин;  
соединительные резиновые трубки;  
насадка для газоанализатора М02;  
набор ключей;  
секундомер;  
дополнительное оборудование, не участвующее в схеме проверки показаний  
газоанализатора М02 (на усмотрение судей);  
лист рубежа для фиксирования результатов измерений;  
ручка, карандаш.

**Порядок выполнения этапа V «Химическая эстафета»**

Порядок прохождения этапа осуществляется в соответствии с Порядком прохождения рубежей, приведенном в настоящих Правилах.

Перечень задач, которые должны быть выполнены в ходе прохождения этапа V «Химическая эстафета»:

выполнение заданий на всех рубежах.

До начала прохождения этапа команды проходят ознакомление с правилами выполнения заданий и порядком судейства, инструктаж по мерам безопасности.

Порядковый номер старта команды определяется предварительной жеребьевкой в первый день Конкурса.

### **Действия команды, роли и обязанности**

Команды должны выполнять задания без помощи судей и иного персонала, находящегося в помещении контрольно-испытательной лаборатории.

### **Опасные факторы (угрозы)**

Риски включают, но не ограничены следующим:

- работа с электрооборудованием;
- небезопасно установленное оборудование;
- работа с химическими реактивами с нарушением требований;
- работа со стеклянной посудой;
- работа с сосудами под давлением.

Если в какой-либо момент Судья обнаружит, что безопасность членов команды поставлена под угрозу, работа команды будет остановлена и будут начислены штрафные баллы.

Все передвижения членов команды должны осуществляться шагом, бег запрещен.

### **Выполнение задачи**

Перед началом этапа члены команды надевают средства индивидуальной защиты.

По команде Судьи: «Приготовиться к старту», команда, согласно установленной очередности, следует к рубежам, передавая друг другу эстафетную палочку (эстафетную палочку недопустимо уронить либо положить).

Отсчет времени начинается при подаче команды Судьей: «Старт».

Время окончания фиксируется после того, как член команды завершил выполнение задания на рубеже 9.

### **Рубеж 1 «Измерение плотности растворов, определение концентрации, приготовление раствора заданной концентрации»**

#### **Задание**

По плотности раствора при помощи ареометров определить концентрацию исходного раствора спирта. Приготовить из исходного раствора спирта водный раствор спирта с заданной концентрацией.

#### **Порядок выполнения (Технику)**

1. Выбрать ареометр для определения плотности раствора этилового спирта. *Концентрация раствора 94-96%.*
2. С помощью ареометра замерить плотность исходного раствора этилового спирта, налитого в цилиндр. Зафиксировать в листе рубежа.
3. По таблице определить концентрацию данного раствора. Зафиксировать в листе рубежа.

4. Рассчитать и приготовить из данного раствора водный раствор этилового спирта объемом  $100 \text{ см}^3$  с заданной концентрацией (концентрацию определяет судейская бригада перед этапом).

5. Замерить плотность полученного раствора, зафиксировать в листе рубежа.

6. Определить по таблице концентрацию полученного раствора.

Результаты зафиксировать в листе рубежа.

## **Рубеж 2 «Объем растворов»**

### **Задание**

В стеклянный стакан (промежуточная емкость) налить дистиллированную воду подкрашенную метиловым оранжевым и перелить в мерные цилиндры. Определить точность заполнения цилиндра.

### **Порядок выполнения (Инженеру)**

В неградуированный стакан поочередно налить заданный объем дистиллированной воды:  $20 \text{ см}^3$ ,  $75 \text{ см}^3$ ,  $150 \text{ см}^3$  и перелив в соответствующие цилиндры  $50 \text{ см}^3$ ,  $100 \text{ см}^3$ ,  $250 \text{ см}^3$ , замерить объем.

Зафиксировать в листе этапа.

Уровень жидкости в цилиндре проверять по нижнему мениску.

## **Рубеж 3 «Определение веществ по внешнему виду»**

### **Задание**

Определить по внешнему виду (агрегатное состояние, окраска, форма кристаллов) химические вещества, находящиеся в закрытых пронумерованных емкостях.

### **Порядок выполнения (Капитану)**

1. Рассмотреть визуально каждый образец вещества, не открывая емкости.

2. В лист рубежа записать названия каждого вещества. В том случае, если вещество не определено, в строке таблицы поставить прочерк.

## **Рубеж 4 «Фильтрование растворов»**

### **Задание**

Из представленного набора реактивов выбрать те, которые при взаимодействии друг с другом образуют нерастворимый осадок. Получить раствор с осадком общим объемом не более  $50 \text{ см}^3$ , отфильтровать в течение одной минуты по секундомеру. Записать уравнение реакции в лист рубежа.

### **Порядок выполнения (Технику)**

1. Из представленного набора реактивов выбрать те, которые при взаимодействии друг с другом образуют нерастворимый осадок.

2. Получить раствор с осадком общим объемом не более  $50 \text{ см}^3$ .

3. Собрать установку для фильтрования.

4. Отфильтровать в течение одной минуты по секундомеру.

5. Записать уравнение реакции в лист рубежа.

### **Рубеж 5 «Расставить лабораторную посуду»**

#### **Задание**

Расставить лабораторную посуду в соответствии с полученным списком (список составляется на усмотрение судей – 10 наименований).

#### **Порядок выполнения (Инженеру)**

1. Получить задание (наименование лабораторной посуды по порядку, написанное на листке бумаги).
2. Расставить лабораторную посуду согласно списку.

### **Рубеж 6 «Формулы химических веществ»**

#### **Задание**

Сопоставить формулы химических органических и неорганических соединений в соответствии с названиями (список названий соединений составляется на усмотрение судей).

#### **Порядок выполнения (Капитану)**

1. Установить соответствие между каждой формулой и её названием.
2. После установки всех соответствий необходимо нажать кнопку проверки

Результат оценивается автоматически системой.

### **Рубеж 7 «Окраска растворов химических соединений»**

#### **Задание**

Изменить окраску раствора химических соединений три раза.

#### **Порядок выполнения (Технику)**

Выбрать из представленных реактивов необходимые, соединить их между собой, изменяя при этом окраску раствора химических соединений три раза.

### **Рубеж 8 «Экспресс-анализ»**

#### **Задание**

Определить концентрацию сероводорода ( $H_2S$ ) в пробе из емкости (камеры).

#### **Порядок выполнения (Инженеру)**

1. Выбрать из предоставленного комплекта одну индикаторную трубку (ИТ) на определяемый компонент сероводород ( $H_2S$ ).
2. Отломить оба конца ИТ с помощью отверстия в подвеске аспиратора.
3. Вставить ИТ в гнездо аспиратора стрелкой к аспиратору.
4. Быстро сжать сильфон аспиратора до упора, а затем отпустить ( $100\text{ см}^3$  аспирированного через ИТ воздуха). Для ИТ ( $H_2S$ ) (для измерений по шкале  $n=10$ ) - сделать 10 ходов (сжатия-раскрытия).
5. Отсоединить ИТ и через 1 минуту определить объемную долю сероводорода ( $H_2S$ ), %, по градуировочной шкале ИТ.
6. При размытости границы раздела окрасок слоев исходного и прореагировавшего индикаторного порошка отсчет концентрации измеряемого компонента по шкале провести по нижней и верхней частям границы.

7. Записать результат измерения в (%) по объему.
8. После измерения концентрации компонента произвести 2 холостых хода аспиратора для удаления из шильфона содержащейся там газовой смеси.

### **Рубеж 9 «Проверка показаний газоанализатора»**

#### **Задание**

1. Из предложенного перечня оборудования собрать систему для проверки показаний газоанализатора M02.
2. Произвести проверку показаний газоанализатора M02 по каналу измерения объемной доли метана и зафиксировать результат.

#### **Порядок выполнения (Капитану)**

1. Выбрать нужное оборудование (газоанализатор M02, насадка для газоанализатора M02, баллон с поверочной газовой смесью и пневмосопротивлением, ротаметр РМС-А-0,063 ГУЗ, соединительные резиновые трубки).
2. Включить газоанализатор, дождаться выхода на готовность.
3. Собрать систему.
4. Открыть баллон с ПГС.
5. Вращением ручки пневмосопротивления установить расход ПГС по ротаметру (скорость потока газа 0,3 л/мин).
6. Подключить систему к газоанализатору.
7. Через 1 минуту произвести замеры по каналу  $\text{CH}_4$ . Зафиксировать показания в листе рубежа.

#### **Окончание выполнения эстафеты**

Окончание выполнения эстафеты фиксируется членом судейской комиссии после доклада участника команды: «Эстафета завершена».

### **Правила проведения индивидуального задания**

#### **12. ЭТАП I: Теоретический экзамен (химический кроссворд)**

##### **Правила проведения этапа I «Теоретический экзамен**

##### **(химический кроссворд)»**

#### **Оборудование и оснащение**

Аппаратное оборудование (ноутбук, проектор, интерактивные очки и т.д.).

#### **Место проведения**

Участники проходят теоретический экзамен в помещении, предоставленном организатором Конкурса.

#### **Порядок прохождения этапа**

Этап I «Теоретический экзамен (химический кроссворд)» обязателен для выполнения всеми участниками индивидуального задания. Количество

вопросов в кроссворде – 20. Время на выполнение задания 20 минут. Не допускается использование литературы или иных источников информации.

Тестирование проводится индивидуально на персональных компьютерах с использованием соответствующего программного обеспечения.

Результат прохождения этапа складывается как сумма баллов участника за прохождение (20 вопросов – 15 баллов).

За каждый неправильный ответ участнику начисляются штрафные баллы.

При истечении лимита времени выполнение задания прекращается, начисляются штрафные баллы за вопросы, на которые участник не успел ответить.

При одинаковых баллах, полученных участниками, учитывается время прохождения этапа.

### **13. ЭТАП II: Прикладной (практический) конкурс**

#### **Правила проведения этапа II «Прикладной (практический) конкурс»**

Средства индивидуальной защиты:

халат;

обувь;

перчатки;

фартук;

очки (защитный экран).

Перед началом этапа участник надевает средства индивидуальной защиты.

#### **Рубеж 1: Приготовление раствора заданной концентрации**

Приготовить раствор хлорида натрия с заданной концентрацией и массой. Хлорид натрия взвесить с точностью до 0,001 грамма. Зафиксировать полученный результат по плотности раствора (количество раствора и его концентрация определяется судьями).

#### **Оборудование и оснащение**

весы аналитические (предварительно включены);

стаканчик для взвешивания с широким горлышком;

стакан с дистиллированной водой  $V=500 \text{ см}^3$ ;

стакан  $V=500 \text{ см}^3$ ;

ложка (шпатель) для взятия навески;

пинцет;

фарфоровая чашка;

реактив NaCl;

кисточка для сметания;

мерный цилиндр  $V=100 \text{ см}^3$ ;

воронка;

фильтровальная бумага;

дистиллированная вода;

стеклянная палочка;

набор ареометров;

таблица плотностей растворов хлорида натрия;

калькулятор;  
ручка (карандаш);  
лист рубежа.

### **Рубеж 2: Создать цветные слои из растворов разной плотности («Радуга»)**

Из предоставленных цветных растворов, имеющих разную плотность и расставленных в порядке её увеличения, при последовательном сливании одинакового объема раствора в цилиндр создать 4 цветных слоя, не допуская их смешивания. Зафиксировать в листе этапы получившиеся цвета.

#### **Оборудование и оснащение**

цилиндр  $V = 25 \text{ см}^3$ ;  
цветные растворы с разной плотностью - 4 шт. (вода, раствор глюкозы или сахара, красители пищевые);  
стакан стеклянный для слива лишней жидкости  $V = 100 \text{ см}^3$ ;  
стакан стеклянный (4 шт.) для цветных растворов  $V = 100 \text{ см}^3$ ;  
пипетка на  $10 \text{ см}^3$ ;  
груша резиновая;  
фильтровальная бумага;  
лист рубежа;  
ручка, карандаш.

### **Рубеж 3: Определение среды растворов**

С помощью химических индикаторов определить среду водных растворов с одной попытки и зафиксировать в листе рубежа.

#### **Оборудование и оснащение**

химические индикаторы (набор);  
стакан химический  $V=100 \text{ см}^3$  (пронумерованы) с растворами разной pH - 3 шт.;  
ручка (карандаш);  
лист рубежа.

### **Рубеж 4: Проверка объема и герметичности аспиратора сиффонного типа «АМ»**

Провести проверку объема и герметичности аспиратора сиффонного типа «АМ» в соответствии с паспортом на измеритель объема «ИО-1». Выдать результат в  $\text{см}^3$  по двум измерениям (герметичность измерителя объема «ИО-1» проверяется организатором до начала проведения Конкурса).

#### **Оборудование и оснащение**

аспиратор сиффонный типа «АМ»;  
измеритель объема «ИО-1»;  
секундомер;  
калькулятор;

ручка (карандаш);  
 стул;  
 лист рубежа.

### **Рубеж 5: Определение массы вещества методом титрования**

Навеску анализируемого вещества массой в пределах (0,3-1,0) г взвесить с точностью до 0,0001 г и растворить в 25 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Добавить 3-4 капли индикатора. Приготовленный раствор титровать стандартным раствором соляной кислоты (титрант) до конечной точки титрования. Зафиксировать объем израсходованного титранта.

По результатам титрования рассчитать навеску вещества по формуле:

$$m_{\text{вещества}} = \frac{C_{\text{H}} \cdot V_{\text{H}} \cdot M}{1000};$$

$C_{\text{H}}$  – молярная концентрация раствора соляной кислоты;

$V_{\text{H}}$  – объем раствора, пошедшего на титрование, см<sup>3</sup>;

$M$  – молярная масса вещества, г/моль (указана судьейской бригадой в листе рубежа).

Рассчитать относительную погрешность определения массы вещества методом титрования относительно взятой навески анализируемого вещества.

Наименование анализируемого вещества определяется судьями. Бюретка для титрования подготовлена организаторами Конкурса (промыта дистиллированной водой, титрантом и заполнена).

### **Оборудование и оснащение**

весы аналитические (предварительно включены);  
 штатив лабораторный фронтальный с держателем для бюретки;  
 бюретка для титрования с оливой 1-3-2-25-0,1;  
 воронка лабораторная (2 шт.);  
 цилиндр  $V=25$  мл;  
 капельница Страшейна (аналог);  
 колба коническая Кн-2-250;  
 стаканчик (емкость) для анализируемого вещества с крышкой;  
 стакан стеклянный В-1-25;  
 стакан стеклянный В-1-250 с водой дистиллированной;  
 стакан стеклянный В-1-100 (2 шт.);  
 раствор соляной кислоты (0,5 М) в емкости с притертой пробкой 500 см<sup>3</sup>;  
 раствор индикатора (метиловый оранжевый) в капельнице Страшейна;  
 кисточка;  
 чашка Петри или фарфоровая чашка;  
 ложка (шпатель) для взятия навески;  
 лист рубежа;  
 ручка (карандаш).

### **Рубеж 6: Качественный анализ неизвестных растворов**

В склянках с притертой крышкой находятся растворы соляной кислоты, серной кислоты, хлорида бария и хлорида алюминия. С помощью имеющихся реактивов определить в какой склянке находится какое вещество. Записать уравнение реакции в лист этапа.

Даны четыре вещества:  $\text{HCl}$  (р-р),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (р-р),  $\text{BaCl}_2$  (р-р),  $\text{AlCl}_3$  (р-р). С помощью предложенного набора реактивов установить соответствие между веществом и номером склянки.

#### **Оборудование и оснащение**

склянка с притертой крышкой промаркированные - 4 шт;

набор реактивов для анализа;

индикаторная бумага;

стакан стеклянный В-1-25 - 10 шт;

стеклянная палочка для перемешивания - 4 шт;

стакан для слива;

промывалка с дистиллированной водой;

фильтровальная бумага;

лист рубежа;

ручка (карандаш).

Участнику прикладного практического конкурса при переходе от рубежа к рубежу производить доклад: *«Перехожу на рубеж №...»*.

Окончание выполнения задания фиксируется членом судейской комиссии после доклада участника: «Задание завершено».

Приложение № 1  
к Правилам проведения Конкурса профессионального  
мастерства работников контрольно-испытательных  
лабораторий аварийно-спасательных служб, аварийно-  
спасательных формирований, выполняющих  
горноспасательные работы

**Заявление на участие команды**

в Конкурсе профессионального мастерства работников контрольно-  
испытательных лабораторий аварийно-спасательных служб, аварийно-  
спасательных формирований, выполняющих горноспасательные работы

1. Название команды	
2. Организация (филиал), которую представляет команда	
3. Адрес, телефон организации (филиала)	
4. ФИО, контактные данные, должность официального представителя команды (капитан команды)	
5. ФИО, должность членов команды	1. 2. 3.

Руководитель организации (должность)

ФИО, подпись

М.П.

Приложение № 2  
к Правилам проведения Конкур профессионального  
мастерства работников контрольно-испытательных  
лабораторий аварийно-спасательных служб, аварийно-  
спасательных формирований, выполняющих  
горноспасательные работы

**Заявление на индивидуальное участие**  
в Конкурсе профессионального мастерства работников контрольно-  
испытательных лабораторий аварийно-спасательных служб, аварийно-  
спасательных формирований, выполняющих горноспасательные работы

1. Участник	ФИО Должность Контактные данные (моб. Телефон, e-mail)
2. Организация (филиал), которую представляет участник	
3. Адрес, телефон организации (филиала)	

Дата

Подпись участника (с расшифровкой)

Подпись должностного лица организации (с расшифровкой)

Приложение № 3  
к Правилам проведения Конкурса профессионального  
мастерства работников контрольно-испытательных  
лабораторий аварийно-спасательных служб, аварийно-  
спасательных формирований, выполняющих  
горноспасательные работы

**Сведения  
об участниках Конкурса профессионального мастерства работников контрольно-испытательных лабораторий  
аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, выполняющих горноспасательные  
работы**

**Команда:** Филиал «... ВГСО» ФГУП «ВГСЧ»

№ п/п	Ф.И.О. (полностью)	Дата рождения	Должность	Дата медицинского заключения	Участие в этапе, роль
1	<i>Иванова Ольга Ивановна</i>	<i>02.10.1980</i>	<i>Инженер лаборатории</i>	<i>12.11.2023</i>	<i>Индивидуальное задание</i>
2	<i>Петрова Ирина Ивановна</i>	<i>05.11.1988</i>	<i>Техник-лаборант</i>	<i>15.02.2023</i>	<i>Командное задание, техник</i>
3	...				

Исп. Ф.И.О. тел., e-mail