

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 28.08.2023 12:06:00  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор СПбГТИ (ТУ)

*Шевчик* А.П. Шевчик



## ПРОГРАММА

### ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

*(шифр и наименование дисциплины по учебному плану)*

По специальности

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Квалификация выпускника	<b>Техник-технолог</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ	<b>среднее общее образование</b>
Срок получения СПО по ППССЗ базовой подготовки	<b>2 года 10 месяцев</b>

Санкт-Петербург

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	3
2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	5
3 СТРУКТУРА И ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	6
4 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА .....	8

# **1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## **1.1 Область применения программы**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является заключительным и обязательным этапом контроля и оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы специалистов среднего звена среднего профессионального образования (ППССЗ, СПО) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» базовой подготовки.

В качестве обязательного государственного аттестационного испытания ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы. Общая трудоемкость ГИА – 6 недель. Заключительным этапом государственной итоговой аттестации служит защита выпускной квалификационной работы.

Программа Государственной итоговой аттестации разработана на основе Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012, приказа Минобрнауки РФ «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования» от 16.08.2013 г. № 968, приказа Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» от 14.06.2013 №464, ФГОС СПО по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений», Уставом института.

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении всех дисциплин основной образовательной программы. Государственная итоговая аттестация завершает подготовку обучающихся по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

## **1.3 Цели и задачи государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника Центра среднего профессионального образования (далее - Центра СПО) к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной ППССЗ по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений». Задачами ГИА являются:

- оценка степени усвоения теоретического материала, учебных дисциплин, профессиональных модулей, умения самостоятельно применять полученные знания и приобретенные навыки;

- оценка знания и понимания перспектив развития отрасли;

- оценка способности самостоятельного и творческого выполнения выпускной квалификационной работы.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) является средством оценки компетентности в рамках знаний, полученных в ходе освоения основной профессиональной образовательной программы СПО и готовности вести профессиональную деятельность по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

В результате проведения итоговой государственной аттестации обучающийся завершает овладение следующими общими и профессиональными компетенциями:

- ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
- ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК-3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК-6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
- ОК-7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК-8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке;
- ОК-11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;
- ПК-1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- ПК-1.2. Выбирать оптимальные методы анализа;
- ПК-1.3. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
- ПК-1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.
- ПК-2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
- ПК-2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами
- ПК-2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.
- ПК-2.4. Проводить метрологическую обработку результатов анализов
- ПК-3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями.
- ПК-3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства технологического процесса и принимать меры по их устранению.
- ПК-3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы

## 2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К государственной итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе СПО ППССЗ независимо от формы (очная, очно-заочная) обучения, в том числе инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья (с учетом индивидуальных возможностей обучающихся).

Программа государственной итоговой аттестации, требования к выпускным квалификационным работам, а также критерии оценки знаний, утвержденные образовательной организацией, доводятся до сведения студентов, не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Защита выпускных квалификационных работ проводятся на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Результаты государственной итоговой аттестации определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно" и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний государственных экзаменационных комиссий.

Решения государственных экзаменационных комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании государственной экзаменационной комиссии является решающим.

Лицам, не прошедшим государственной итоговой аттестации по уважительной причине, предоставляется возможность пройти государственную итоговую аттестацию без отчисления из образовательной организации.

Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в установленные образовательной организацией сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не прошедшим государственной итоговой аттестации по уважительной причине.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, проходят государственную итоговую аттестацию не ранее чем через шесть месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Для прохождения государственной итоговой аттестации лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получившее на государственной итоговой аттестации неудовлетворительную оценку, восстанавливается в образовательной организации на период времени, установленный образовательной организацией самостоятельно, но не менее предусмотренного календарным учебным графиком для прохождения государственной итоговой аттестации.

Повторное прохождение государственной итоговой аттестации для одного лица назначается образовательной организацией не более двух раз.

### 3 СТРУКТУРА И ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа способствует систематизации и закреплению знаний выпускника по профессии или специальности при решении конкретных задач, а также выяснению уровня подготовки выпускника к самостоятельной работе.

К защите ВКР допускаются лица, завершившие полный курс обучения и успешно сдавшие все экзамены и зачеты в соответствии с учебным планом. Выпускная квалификационная работа выполняется в виде: дипломной работы или дипломного проекта

Темы выпускных квалификационных работ определяются образовательной организацией. Студенту предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы, в том числе предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. При этом тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Закрепление за студентами тем выпускных квалификационных работ, назначение руководителей и консультантов осуществляется приказом ректора.

Темы выпускных квалификационных работ определяются цикловой методической комиссии профессионального цикла дисциплин.

Персональный состав государственных экзаменационных комиссий (ГЭК), секретарей ГЭК, сроков защит ВКР утверждается приказом ректора.

Законченная выпускная квалификационная работа, подписанная выпускником, руководителем и консультантами, представляется председателю цикловой методической комиссии профессионального цикла дисциплин для предварительной защиты, которая проводится не позднее, чем за неделю дня до заседания ГЭК. Предварительная защита проводится на заседании комиссии в составе руководителя дипломной работы (проекта) и не менее двух-трех преподавателей цикловой методической комиссии. Одобренная ВКР представляется на подпись председателю цикловой методической комиссии профессионального цикла дисциплин.

В государственную экзаменационную комиссию предоставляются следующие документы: выпускная квалификационная работа; выписка из приложения к диплому с оценками; учебная карточка; заполненная зачетная книжка; отзыв руководителя.

Защита ВКР проводится в форме сообщения (доклада) и демонстрационного экзамена, которые следует иллюстрировать демонстрационными материалами с краткими текстовыми формулировками цели, решаемых задач, итогов работы, основными формулами, функциональными и принципиальными схемами, эскизами и чертежами устройств, таблицами и графиками полученных зависимостей, прочими наглядными материалами. Проводится 2 дня: демонстрационный экзамен и защита ВКР.

Демонстрационный экзамен предусматривает моделирование реальных производственных условий для решения выпускниками практических задач профессиональной деятельности

Демонстрационный экзамен это:

- графические плакаты и чертежи (листы формата А1);

– слайды (листы прозрачной пленки формата А4, предназначенные для проецирования на экран);

– компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран).

После доклада студент отвечает на вопросы членов комиссии.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы ГЭК принимает решения о присвоении квалификации по специальности и выдаче диплома о среднем образовании.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день защиты ВКР после оформления в установленном порядке протокола заседания ГЭК.

Если государственная экзаменационная комиссия для приема защиты выпускной квалификационной работы рекомендует выпускника для обучения в бакалавриате, это решение фиксируется в протоколе заседания ГЭК и оглашается публично.

В случае неявки по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), студенту предоставляется возможность защиты ВКР без отчисления из института.

Студент, пропустивший защиту выпускной квалификационной работы по неуважительной причине или получивший оценку «неудовлетворительно», отчисляется из Центра СПО и имеет право защищать ВКР повторно не ранее чем через 3 месяца и не позднее, чем через пять лет после первой защиты ВКР.

## 4 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

### 4.1. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

#### Основная литература:

1. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. – СПб.; М.: Краснодар: Лань, 2017. – 428 с.
2. Колесников, А.А. Физико-химическая лаборатория. Элементарные методы обработки результатов измерений: учебное пособие / А.А. Колесников; СПбГТИ(ТУ). – СПб., СПбГТИ(ТУ), 2016. – 38 с.
3. Масленников, И.Г. Введение в технику лабораторных работ: учебное пособие / И.Г. Масленников, Е.Е. Щадилова. – СПб.: СПбГТИ(ТУ). – 39 с.

#### Дополнительная литература:

1. Аладжалова, Л.М. Аналитическая химия: учебное пособие / Л.М. Аладжалова, Д.В. Зарембо. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2017. – 85 с.
2. Аладжалова, Л.М. Комплексонометрия: Практикум / Л.М. Аладжалова, Д.В. Зарембо; СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2017. – 17 с.
3. Гайдукова, Б.М. Техника и технология лабораторных работ: Учебное пособие / Б.М. Гайдукова, С.В. Харитонов. – СПб.: Лань, 2016. – 128 с.
4. Громова, В.В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие для студентов СПО / В.В. Громова. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 83 с.
5. Основы аналитической химии: практическое руководство / Ю.А. Барбалат [и др.]. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 465 с.
6. Пешехонов, А.А. Оценка погрешности дозирования веществ: практикум / А.А. Пешехонов. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 14 с.
7. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы: пер. с нем. / В.Р. Лесс [и др.]. – СПб.: Профессия, 2014. – 472 с.
8. Храмов, А.Н. Способы выражения концентрации растворов: учебное пособие / А.Н. Храмов, Н.В. Абовская. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 35 с.

#### Вспомогательная литература:

1. Абовская, Н.В. Пробоотбор и подготовка пробы к анализу: методические указания для центра СПО / Н.В. Абовская, Л.М. Аладжалова, В.И. Зарембо. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 16 с.
2. Лурье, Ю.Ю. Справочник по аналитической химии / Ю.Ю. Лурье. – М.: Альянс, 2007. – 447 с.
3. Муховикова, Н.П. Аналитические весы и техника взвешивания: методические указания / Н.П. Муховикова, Л.М. Аладжалова. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2006. – 15 с.

Информационное обеспечение ГИА включает необходимое программное обеспечения и информационно-справочные системы: пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office, MathCAD, AutoCAD, КОМПАС).

### 4.2 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА

Демонстрационный экзамен проводится в лаборатории каталитических технологий.

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники.

Центр СПО оснащен необходимым оборудованием, вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного



выполнения выпускных квалификационных работ. Компьютеры Центра СПО соединены в локальную вычислительную сеть с выходом в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Предприятия и организации, на которых выполняются выпускные квалификационные работы, оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Для защиты выпускной квалификационной работы студентом готовится комплект презентаций в формате Microsoft Power Point, используется персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор, экран.

Помещения Центра СПО и предприятий, на которых выполняются выпускные квалификационные работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных работ.

## 5 ОСОБЕННОСТИ ГИА ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ОБУЧАЮЩИХСЯ

Реализуемая ППСЗ предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Программа ГИА для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается руководителем индивидуально, согласовывается со студентом, руководителем ППСЗ, представителем возможного работодателя-эксперта.

При выборе темы ВКР учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор темы и места прохождения ВКР согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся, предусмотрена возможность приема-передачи обмена информацией в доступных для них формах. Индивидуальное задание, разрабатывается в индивидуальном порядке, с учетом особенностей здоровья студента.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи обучающимся ГИА может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи.

Реализуемая ППСЗ не предусматривает возможность применения дистанционных образовательных технологий при проведении ГИА.

При освоении образовательной программы по индивидуальному учебному плану проведение ГИА осуществляется в общем порядке.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А – ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** для проведения государственной итоговой аттестации

### **1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате прохождения государственной итоговой аттестации.**

- ОК-1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
- ОК-2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК-3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
- ОК-4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК-5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК-6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
- ОК-7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК-8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
- ОК-9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК-10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке;
- ОК-11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере;
- ПК-1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- ПК-1.2 Выбирать оптимальные методы анализа;
- ПК-1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа;
- ПК-1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;
- ПК-2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
- ПК-2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- ПК-2.3 Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов;
- ПК-2.4 Проводить метрологическую обработку результатов анализов;
- ПК-3.1 Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями;
- ПК-3.2 Организовывать безопасные условия процессов и производства технологического процесса и принимать меры по их устранению;
- ПК-3.3 Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы;
- ПК-4.1 Организовать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Показатели оценки результатов выполнения ГИА	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Выпускная квалификационная работа	<b>Знает</b> классификацию основных процессов, применяемых при переработке нефти и нефтепродуктов. <b>Умеет</b> определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации.	Доклад по теме ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.	ОК-1, 2, 8, 9
	<b>Умеет</b> применять графические редакторы для создания и редактирования изображений; применять компьютерные программы для поиска информации, составления и оформления документов и презентаций.	Доклад по теме ВКР.	ОК-3, 4, 7
	<b>Знает</b> основные принципы, методы и свойства информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	Доклад по теме ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.	ОК-5, 6
	<b>Знает</b> основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования. <b>Умеет</b> контролировать эффективность работы оборудования	Доклад по теме ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.	ПК 1.1
	<b>Умеет</b> обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса <b>Знает</b> условия безопасной эксплуатации оборудования	Доклад по теме ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.	ПК 1.2, ПК 1.3

	<p><b>Имеет практический опыт</b> безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса</p>		
	<p><b>Знает</b> правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса; применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса; систему противоаварийной защиты, применяемой на производственном объекте.  <b>Умеет</b> обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса и их регулирование в соответствии с регламентом производства.  <b>Имеет практический опыт</b> контроля и регулирования технологического режима с использованием средств автоматизации и результатов анализа.</p>	<p>Наличие раздела в ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.</p>	<p>ПК-2.1</p>
	<p><b>Знает</b> виды брака, причины его появления и способы устранения.  <b>Умеет</b> контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p>	<p>Наличие раздела в ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.</p>	<p>ПК-2.2</p>
	<p><b>Умеет</b> выбирать тип контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации под задачи производства и аргументировать свой выбор</p>	<p>Наличие раздела в ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.</p>	<p>ПК-2.3</p>

	<p><b>Имеет практический опыт</b> контроля расхода сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов.</p>		
	<p><b>Знает</b> общие правила взрывобезопасности для взрыво- и пожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств; правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.</p> <p><b>Умеет</b> анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.</p>	<p>Наличие раздела в ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.</p>	<p>ПК-3.1, -3.2</p>
	<p><b>Знает</b> защиту технологических процессов и оборудования от аварий и защиту работающих от травмирования; требования охраны труда на производственном объекте.</p> <p><b>Умеет</b> разрабатывать меры по предупреждению инцидентов и аварий на технологическом блоке.</p> <p><b>Имеет практический опыт</b> поддержания стабильного режима технологического процесса</p>	<p>Наличие раздела в ВКР. Правильные ответы на вопросы комиссии при защите ВКР.</p>	<p>ПК-3.3</p>
	<p><b>Знает</b> основные требования организации труда при ведении технологических процессов; виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии; экономику, организацию труда и организацию</p>	<p>Наличие раздела в ВКР</p>	<p>ПК-4.1</p>

	<p>производства;  порядок тарификации работ и рабочих;  нормы и расценки на работы, порядок их пересмотра.  <b>Умеет</b> организовывать работу подчиненного ему коллектива, используя современный менеджмент и принципы делового общения  <b>имеет практический опыт</b>  планирования и организации работы персонала производственных подразделений</p>		
	<p><b>Знает</b> принципы и методы рационального природопользования, мониторинга окружающей среды, экологического контроля и экологического регулирования.  <b>Умеет</b> соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности</p>	Наличие раздела в ВКР	ПК-4.2, -4.3
Демонстрационный экзамен. Анализ на спектрофотометре UV-1800.			

#### Шкалы выставления оценок

«отлично» - способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (практический опыт, знание), полученные при прохождении практики, использовать компетенцию при решении новых задач;

«хорошо» - применение компетенции (умения, практического опыта, знания, полученных при прохождении практики) при наличии регулярных консультаций

руководителей практики.

Пороговый уровень: «удовлетворительно» - выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять компетенцию при решении поставленных задач.

Оценка «неудовлетворительно» характеризует неспособность (нежелание) студента применять компетенцию при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя практики.

Оценка по результатам ГИА складывается из оценки по демонстрационному экзамену и защиты ВКР.

Оценка по демонстрационному экзамену выставляется по критерию сдано/не сдано. Если выставляется оценка «не сдано», обучающийся до защиты ВКР не допускается.

**Оценка результата защиты выпускной квалификационной работы** производится по следующим критериям:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования.

Обобщённая оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учётом отзыва научного руководителя и оценки рецензента.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы оцениваются по традиционной системе:

– оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» выставляется при соответствии с вышеперечисленными критериями, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите;

оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.



### 3. Типовые контрольные задания для оценки результатов освоения образовательной программы.

Фонд оценочных средств уровня освоения компетенций при прохождении ГИА формируется из контрольных вопросов, задаваемых студенту при защите ВКР.

#### Перечень типовых тем ВКР

1. Аналитический контроль в технологии материалов и изделий электронной техники.  
Определение хрома в сплавах.
2. Аналитический контроль в технологии неорганических веществ. Определение солей аммония, нитратов в серной кислоте.
3. Аналитический контроль в технологии химико-фармацевтических препаратов. Определение аминокислот в их смеси.
4. Аналитический контроль в технологии неорганических веществ. Определение кобальта, марганца, меди и цинка в сложных удобрениях.
5. Аналитический контроль в технологии органических веществ. Определение фенола в сточных водах.
6. Анализ объектов окружающей среды. Определение тяжёлых металлов: Cu, Pb в производственных стоках.
7. Аналитический контроль в технологии переработки жиров и технологии продуктов питания. Определение Fe в питьевой воде.
8. Аналитический контроль в технологии неорганических веществ. Определение  $SO_4^{2-}$  в удобрениях.
9. Анализ объектов окружающей среды. Определение фенола и резорцина в производственных водах.
10. Анализ качества бензинов
11. Люминесцентное определение бария и кадмия в воде с применением наноразмерных ионитов.
12. Определение количественного содержания красителей в растительных материалах

#### Перечень типовых вопросов, задаваемых на защите ВКР

1. Каковы цели и задачи ВКР?
2. Каков объект и предмет исследования?
3. В чем актуальность выбранной темы ВКР?
4. Характеристика современного состояния изучаемой проблемы.
5. Какие основные литературные (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентные, интернет- и иные информационные источники были использованы в качестве теоретической базы исследования?
6. Какие требования предъявляются к качеству современных бензинов?
7. Приведите основные реакции каталитического риформинга нефтяных углеводородов

- 8 Как производится очистка сточных вод на нефтеперерабатывающем заводе?
- 9 Назовите основные принципы управления технологическим режимом установки
- 10 Какие промышленные катализаторы используют при работе установки?
- 11 Какие мероприятия экологической направленности реализованы на установке в последнее время?
- 12 Как формируется штатное расписание подразделения?
- 13 Как организовано рабочее место оператора установки?
- 14 Как производится утилизация дымовых газов установки?
- 15 Как организуется пароснабжение на установке.

#### **Процедура демонстрационного экзамена.**

Используется УФ-Вид-спектрофотометр UV-1800 (НИЛ «Каталитические технологии») для определения концентрации различных растворов веществ. Обучающийся проводит эксперимент путем определения спектрофотометрическим методом.

1) Необходимо провести включение прибора согласно инструкции по эксплуатации к прибору. Перед этим следует дождаться полного прогрева прибора (15-20 мин).

2) Следующим шагом является приготовление калибровочных растворов с заданными концентрациями.

3) В обе имеющиеся стеклянные кюветы с длиной оптического пути 10,00 мм заливается дистиллированная вода и устанавливаются в соответствующие места кюветного отделения спектрофотометра. На приборной панели спектрофотометра задается необходимая длина волны излучения согласно заданию, на которой будут проходить последующие измерения, путем нажатия кнопки «Return», набора длины волны и ее введения в память прибора нажатием кнопки «Enter». Далее производится съемка фонового значения поглощения излучения путем нажатия кнопки «Auto Zero».

4) Следующим этапом является съемка значений интенсивности пропущенного света калибровочных растворов. Для этого в первую из имеющихся стеклянных кювет с длиной оптического пути 10,00 мм заливается дистиллированная вода и кювета ставится в соответствующее место в кюветном отделении спектрофотометра (кювета сравнения). Во вторую кювету заливается проба калибровочного раствора и устанавливается в соответствующее место в кюветном отделении (кювета образца). Для съемки показаний величины поглощенного значения на панели управления прибора нажимается кнопка «Enter». Полученное значение величины поглощенного излучения заносится в таблицу данных эксперимента. Аналогичные действия производятся для всех калибровочных растворов с конечным занесением полученных результатов в таблицу данных эксперимента.

5) Последним этапом работы является измерение величины поглощаемого излучения раствором с неизвестной концентрацией изучаемого вещества, выданного преподавателем. Для этого выполняются аналогичные изложенному в пункте 4) действия. На основе полученных данных и полученной ранее калибровки производится расчет концентрации раствора.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.**

Итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями СПП СТО СПбГТИ(ТУ). КС УКВД. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников института и Положения о выпускной квалификационной работе студентов, завершающих освоение программ подготовки специалистов среднего звена в СПбГТИ(ТУ).

## СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт комплекта оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции R6 «Лабораторный химический анализ» .....	3
Задание для демонстрационного экзамена по комплекту оценочной документации № 1.1 по компетенции R6: «Лабораторный химический анализ» (образец) .....	15
Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена по КОД № 1.1 по компетенции R6: «Лабораторный химический анализ»..	18
План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	21

## Паспорт комплекта оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции R6 «Лабораторный химический анализ»

Комплект оценочной документации (КОД) № 1.1 разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по компетенции R6 «Лабораторный химический анализ» и рассчитан на выполнение заданий продолжительностью 7 часов.

КОД № 1.1 может быть рекомендован для оценки освоения основных профессиональных образовательных программ и их частей, дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения, а также на соответствие уровням квалификации согласно Таблице (Приложение).

**1. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции R6 «Лабораторный химический анализ» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации (Таблица 1)**

Таблица 1.

Раздел	Важность (%)
<b>1 Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</b>	<b>12,5</b>
<b>Специалист должен знать и понимать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов</li><li>• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов</li><li>• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени</li><li>• Методики выполнения требуемого анализа</li><li>• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке</li><li>• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</li><li>• Техническую документацию, необходимую для</li></ul>	

	<p>проведения требуемого анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок</li> <li>• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</li> <li>• Экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений</li> <li>• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов</li> <li>• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования</li> <li>• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами</li> <li>• Правила работы с термометрами различных видов</li> <li>• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</li> <li>• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием</li> <li>• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними</li> <li>• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их</li> <li>• Использовать спецодежду при работе в лаборатории</li> <li>• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду</li> <li>• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</li> <li>• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы</li> <li>• Эффективно использовать время</li> <li>• Следовать методике выполняемого анализа</li> <li>• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке</li> <li>• Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями</li> <li>• Находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа</li> <li>• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта</li> <li>• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов</li> <li>• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности</li> <li>• Подбирать наиболее экономически выгодные методы анализа для выполнения поставленных задач</li> <li>• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа</li> <li>• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку</li> <li>• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды</li> <li>• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами</li> <li>• Работать с термометрами различных видов</li> <li>• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями</li> <li>• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объемов жидкости в мерной посуде</li> </ul>	
--	---	--

2	Техника выполнения задания	15
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа</li> <li>• Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>• Основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа</li> <li>• Анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Процессы растворения, смешения и фильтрации</li> <li>• Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов</li> <li>• Способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Принципы установки и проверки концентрации растворов</li> <li>• Способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе</li> <li>• Принципы количественного переноса проб</li> <li>• Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов</li> <li>• Способы определения массы и объема химикатов</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно</li> <li>• Составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему</li> <li>• Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>• Определять процентное содержание вещества в</li> </ul>	



	<p>анализируемых материалах различными методами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Готовить растворы реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты</li> <li>• Рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие</li> <li>• Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике</li> <li>• Определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Соблюдать правила количественного переноса проб</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Обработка, анализ и оформление полученных результатов</b>	<b>22,5</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения и оформления технической документации на выполнение заданного вида анализа, составления отчетов</li> <li>• Способы расчёта заданных величин, представленных в методике</li> <li>• Правила математической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Правила статистической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Принципы расчета показателей контроля качества измерений</li> <li>• Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники</li> <li>• Правильное оформление результатов эксперимента</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы</li> <li>• Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях</li> <li>• Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности</li> <li>• Использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин</li> <li>• Правильно указывать размерность всех физических величин</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно производить математические расчеты и проводить округление</li> <li>• Проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями</li> <li>• Использовать методы интерполяции и экстраполяции данных</li> <li>• Проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов</li> <li>• Проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения</li> <li>• Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы</li> <li>• Выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения</li> <li>• Записывать результаты с точностью, указанной в нормативной документации</li> <li>• Записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации</li> </ul>	
<b>Всего</b>		<b>50</b>

## 2. Форма участия:

**Индивидуальная**

## 3. Обобщенная оценочная ведомость.

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (судейские и объективные) (Таблица 2).

Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки составляет 50.

Таблица 2.

№ п/п	Критерий	Модуль, в котором используется критерий	Время на выполнения модуля	Проверяемые разделы WSSS	Баллы		
					Судейская (если это применимо)	Объективная	Общая
1	Фотометрический метод анализа	Модуль А: Фотометрический метод анализа	4 часа	Раздел WSSS 1,2,3		30	30
2	Титриметрический метод анализа	Модуль D: Титриметрический метод анализа	3 часа	Раздел WSSS 1,2,3	—	20	20
<b>Итого =</b>					—	<b>50</b>	<b>50</b>

#### 4. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке

4.1. Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции **R6 «Лабораторный химический»** - 6 чел.

4.2. Минимальное количество рабочих мест составляет - 5.

4.3. Расчет количества экспертов исходя из количества рабочих мест и участников осуществляется по схеме согласно Таблице 3:

Таблица 3.

Количество рабочих мест \ Количество студентов	5	10	15	20	25
5	6				
10	6	6			
15	6	12	12		
20	6	12	12	12	
25	6	12	12	12	12

#### 5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)

- Книги, блокноты, тетради
- Портативные компьютеры
- Сотовые телефоны, смартфоны
- Планшеты
- Другие электронные устройства связи

Таблица 4

Таблица соответствия

знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена по компетенции Р6 «Лабораторный химический анализ» по КОД. № 1.1 профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификаций в соответствии с профессиональными стандартами

Уровень аттестации (промежуточная/ ГИА)	Код и наименование ФГОС СПО	Основные виды деятельности ФГОС СПО (ПМ)	Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС СПО	Наименование профессионального стандарта (ПС)	Наименование и уровень квалификации ПС	WSSS/модули/критерии оценки по КОД (по решению разработчика)
промежуточная	18.02.12 Технология аналитического контроля	Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	ПК2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химических аналитических лабораторий. ПК2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. ПК2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.		техник	Раздел WSSS 1,2,3 /Модуль 1,2

промежуточная	18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений	Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.	ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химикоаналитических лабораторий. ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа. ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико аналитических лабораторий. ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами. ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами. ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов. ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	техник	Раздел WSSS 1,2,3 /Модуль 1,2
промежуточная	18.02.09 Переработка нефти и газа	Ведение технологического процесса на установках I и II категорий	ПК2.1 Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов. ПК2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов. ПК2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.	техник-технолог	Раздел WSSS 1,2,3 /Модуль 1,2
ГИА	18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, средств измерений,	ПК 1.1. Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа. ПК 1.2. Подготавливать пробы (жидкие, твердые,	лаборант химического	Раздел WSSS 1,2,3 /Модуль 1,2

	продукции, отходов производства (по отраслям)	испытательного оборудования, проб и растворов к проведению анализа в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами. ПК1.3. Контролировать необходимые параметры на соответствие требованиям.	анализа - пробоотборщик	
	Проведение химических и физико-химических анализов	ПК2.1. Проводить микробиологические и химико-бактериологические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда. ПК2.2. Проводить оценку и контроль выполнения микробиологических и химико-бактериологических анализов. ПК2.3. Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.	Раздел WSSSI 1,2,3 /Модуль 1,2		
промежуточная	18.02.04 Электрохимическое производство	Контроль ресурсов и качества продукции	ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов. ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции. ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака.	техник	Раздел WSSSI 1,2,3 /Модуль 1,2

промежуточная	18.02.06 Химическая технология органических веществ	Контроль ресурсов и обеспечение качества продукции	<p>ПК 3.4. Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов для повышения качества продукции.</p> <p>ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов.</p> <p>ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции.</p> <p>ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака.</p> <p>ПК 3.4. Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов.</p>	техник-технолог	Раздел WSSS 1,2,3 /Модуль 1,2
---------------	---	--	--	-----------------	-------------------------------





**Задание для демонстрационного экзамена по комплекту  
оценочной документации № 1.1 по компетенции R6:  
«Лабораторный химический анализ» (образец)**

Задание включает в себя следующие разделы:

1. Формы участия
2. Модули задания, критерии оценки и необходимое время
3. Необходимые приложения

Продолжительность выполнения задания: 7 ч.

## 1. ФОРМА УЧАСТИЯ

Индивидуальная

## 2. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в Таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Критерий	Модуль, в котором используется критерий	Время на выполнения модуля	Проверяемые разделы WSSS	Баллы		
					Судейская (если это применимо)	Объективная	Общая
1	Фотометрический метод анализа	Модуль А: Фотометрический метод анализа.	4 часа	Раздел WSSS 1,2,3		30	30
2	Титриметрический метод анализа	Модуль D: Титриметрический метод анализа	3 часа	Раздел WSSS 1,2,3	—	20	20
<b>Итого =</b>					—	<b>50</b>	<b>50</b>

### Модули с описанием работ

#### Модуль А: Фотометрический метод анализа

Участнику необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом (НД). Приготовить необходимые реактивы для определения содержания иона металла по НД. На контроль предлагается ГСО анализируемого иона. Для получения необходимых результатов предлагается использование компьютерной программы.

#### Модуль D: Титриметрический метод анализа

Для выполнения данного модуля необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с нормативным документом. Подобрать посуду. Приготовить реактивы. Организовать рабочее место. Обработать полученные результаты в соответствии с НД.

### **3. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

(Нормативные документы, методики, паспорт прибора)

ГОСТ 18165-2014 Вода. Методы определения содержания алюминия

ГОСТ 4388-72 Вода питьевая. Фотометрический метод определения меди в питьевой воде

ГОСТ 31956-2012 Вода. Определения хрома (VI) в любых водах.

ГОСТ 22898-78 «Коксы нефтяные малосернистые. Технические условия».

Определение массовой концентрации ванадия.

ГОСТ 18309-2014 Вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ

ГОСТ 4974-2014 Вода питьевая. Определение содержания марганца

ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных

растворов для кислотно-основного титрования.

ГОСТ 10398-76 Реактивы и особо чистые вещества.

Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества.

ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.

ГОСТ 2184-2013 Кислота серная техническая. Технические условия

**Примерный план работы Центра проведения  
демонстрационного экзамена по КОД № 1.1 по компетенции  
Р6: «Лабораторный химический анализ»**

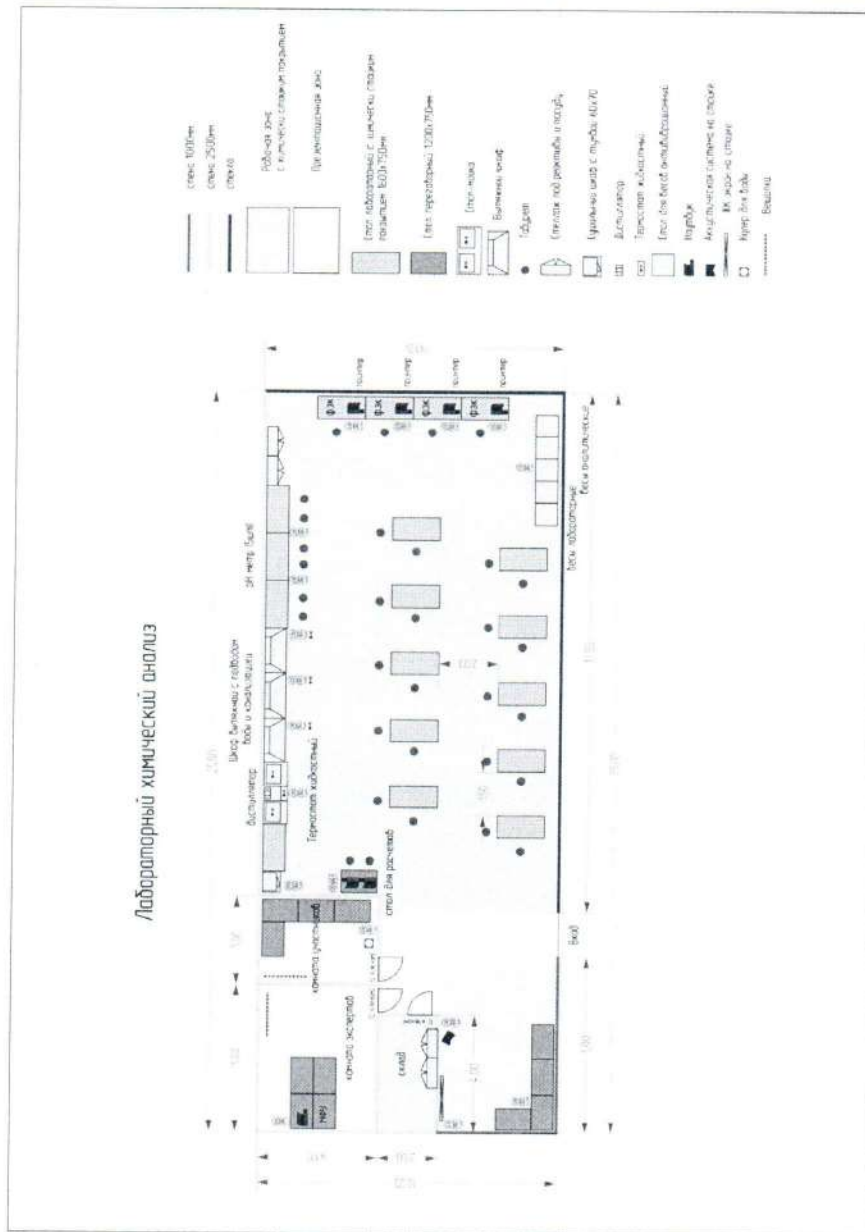
<b>Подготовительный день</b>	<b>Примерное время</b>	<b>Мероприятие</b>
	08:00	Получение главным экспертом задания демонстрационного экзамена
	08:00 – 08:20	Проверка готовности проведения демонстрационного экзамена, заполнение Акта о готовности/не готовности
	08:20 – 08:30	Распределение обязанностей по проведению экзамена между членами Экспертной группы, заполнение Протокола о распределении
	08:30 – 08:40	Инструктаж Экспертной группы по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении
	08:40 – 09:00	Регистрация участников демонстрационного экзамена
	09:00 – 09:30	Инструктаж участников по охране труда и технике безопасности, сбор подписей в Протоколе об ознакомлении
	09:30 – 13:00	Распределение рабочих мест (жеребьевка) и ознакомление участников с рабочими местами, оборудованием, графиком работы, иной документацией и заполнение Протокола

<b>День 1</b>	08:30– 08:45	Брифинг экспертов
	08:45 – 09:00	Ознакомление с заданием и правилами
	09:00 - 13:00	Выполнение Задания. Модуль А (4ч)
	13:00 – 14:00	Обед
	14:00 – 14:15	Ознакомление с заданием и правилами
	14:15 – 17:15	Выполнение Задания. Модуль D (3ч)
	17:15 – 19:30	Работа экспертов, заполнение форм и оценочных ведомостей
	19:00 – 20:00	Подведение итогов, внесение главным экспертом баллов в CIS, блокировка, сверка баллов, заполнение итогового протокола

\* Если планируется проведение демонстрационного экзамена для двух и более экзаменационных групп (ЭГ) из одной учебной группы одновременно на одной площадке, то это также должно быть отражено в плане.

Примерный план рекомендуется составить таким образом, чтобы продолжительность работы экспертов на площадке не превышала нормы, установленные действующим законодательством. В случае необходимости превышения установленной продолжительности по объективным причинам, требуется согласование с экспертами, задействованными для работы на соответствующей площадке.

# План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия

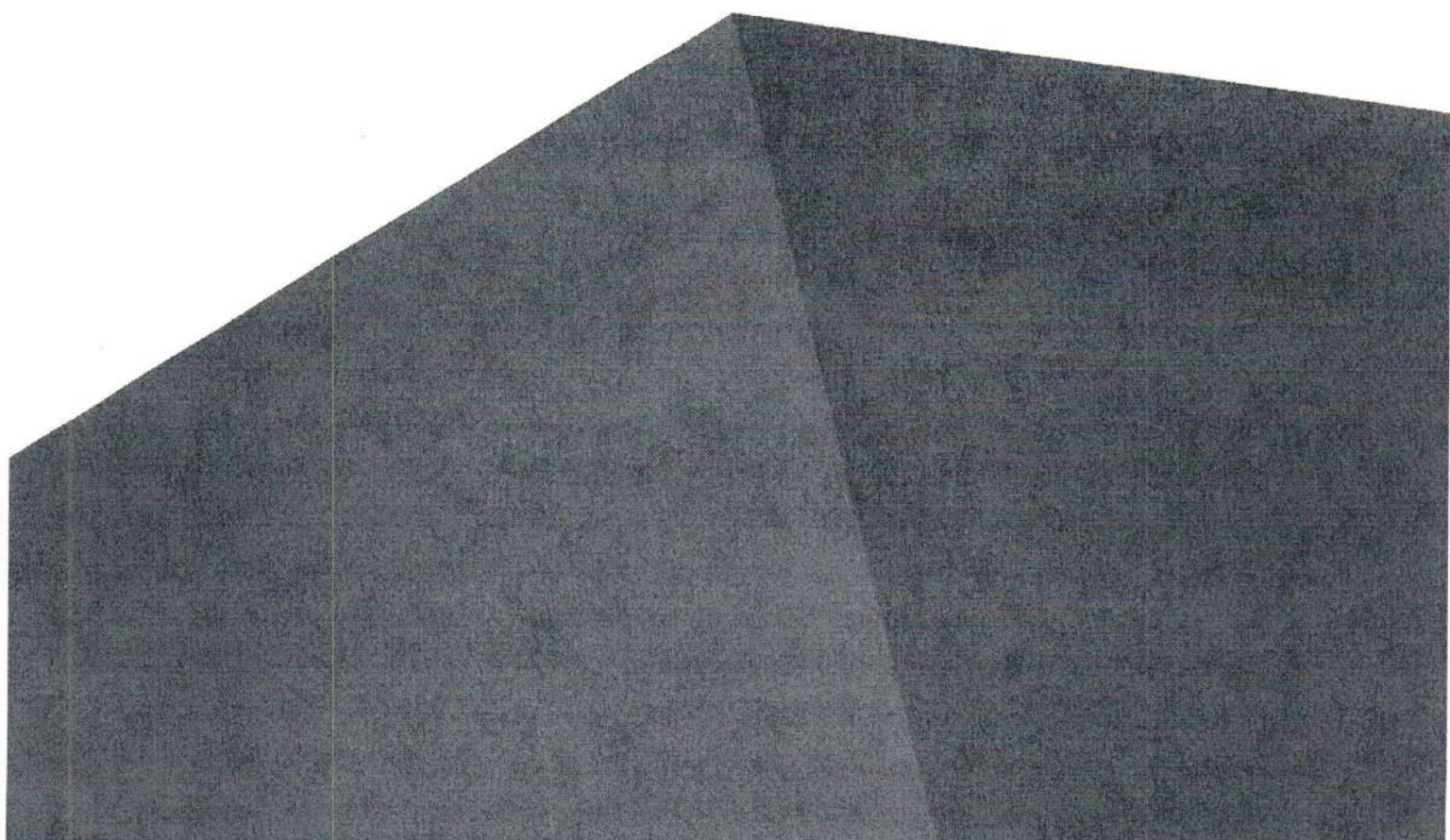


## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**Приложение – Инфраструктурный лист для КОД №1.1**



**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ №1.1  
ДЛЯ ДЕМОСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА ПО  
СТАНДАРТАМ ВОРЛДСКИЛЛС РОССИЯ  
ПО КОМПЕТЕНЦИИ R6 «ЛАБОРАТОРНЫЙ  
ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»  
(ДАЛЕЕ – ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН)**





## СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт комплекта оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции R6 «Лабораторный химический анализ» .....	3
Задание для демонстрационного экзамена по комплекту оценочной документации № 1.1 по компетенции R6: «Лабораторный химический анализ» (образец) .....	15
Примерный план работы Центра проведения демонстрационного экзамена по КОД № 1.1 по компетенции R6: «Лабораторный химический анализ»..	18
План застройки площадки для проведения демонстрационного экзамена по стандартам Ворлдскиллс Россия .....	20
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	21

## Паспорт комплекта оценочной документации (КОД) № 1.1 по компетенции R6 «Лабораторный химический анализ»

Комплект оценочной документации (КОД) № 1.1 разработан в целях организации и проведения демонстрационного экзамена по компетенции R6 «Лабораторный химический анализ» и рассчитан на выполнение заданий продолжительностью 7 часов.

КОД № 1.1 может быть рекомендован для оценки освоения основных профессиональных образовательных программ и их частей, дополнительных профессиональных программ и программ профессионального обучения, а также на соответствие уровням квалификации согласно Таблице (Приложение).

**1. Перечень знаний, умений, навыков в соответствии со Спецификацией стандарта компетенции R6 «Лабораторный химический анализ» (WorldSkills Standards Specifications, WSSS), проверяемый в рамках комплекта оценочной документации (Таблица 1)**

Таблица 1.

Раздел	Важность (%)
<b>1 Организация рабочего места, подготовка оборудования и реактивов</b>	<b>12,5</b>
<b>Специалист должен знать и понимать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов</li><li>• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов</li><li>• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени</li><li>• Методики выполнения требуемого анализа</li><li>• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке</li><li>• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов</li><li>• Техническую документацию, необходимую для</li></ul>	

	<p>проведения требуемого анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок</li> <li>• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</li> <li>• Экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений</li> <li>• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов</li> <li>• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования</li> <li>• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами</li> <li>• Правила работы с термометрами различных видов</li> <li>• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории</li> <li>• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием</li> <li>• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними</li> <li>• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их</li> <li>• Использовать спецодежду при работе в лаборатории</li> <li>• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду</li> <li>• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</li> <li>• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы</li> <li>• Эффективно использовать время</li> <li>• Следовать методике выполняемого анализа</li> <li>• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке</li> <li>• Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями</li> <li>• Находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа</li> <li>• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта</li> <li>• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов</li> <li>• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности</li> <li>• Подбирать наиболее экономически выгодные методы анализа для выполнения поставленных задач</li> <li>• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами</li> <li>• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа</li> <li>• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку</li> <li>• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями</li> <li>• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды</li> <li>• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами</li> <li>• Работать с термометрами различных видов</li> <li>• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями</li> <li>• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объёмов жидкости в мерной посуде</li> </ul>	
--	---	--

2	Техника выполнения задания	15
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических и физико-химических методов анализа</li> <li>• Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>• Основы общей, аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа</li> <li>• Анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Процессы растворения, смешения и фильтрации</li> <li>• Свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов</li> <li>• Способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Принципы установки и проверки концентрации растворов</li> <li>• Способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе</li> <li>• Принципы количественного переноса проб</li> <li>• Требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов</li> <li>• Способы определения массы и объема химикатов</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно</li> <li>• Составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему</li> <li>• Проводить анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими и инструментальными методами</li> <li>• Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</li> <li>• Определять процентное содержание вещества в</li> </ul>	

	<p>анализируемых материалах различными методами</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Готовить растворы реактивов с заданной концентрацией</li> <li>• Устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты</li> <li>• Рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие</li> <li>• Проводить в лабораторных условиях синтез по заданной методике</li> <li>• Определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость и др.</li> <li>• Соблюдать правила количественного переноса проб</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Обработка, анализ и оформление полученных результатов</b>	<b>22,5</b>
	<p><b>Специалист должен знать и понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правила ведения и оформления технической документации на выполнение заданного вида анализа, составления отчетов</li> <li>• Способы расчёта заданных величин, представленных в методике</li> <li>• Правила математической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Правила статистической обработки результатов проведенных анализов</li> <li>• Принципы расчета показателей контроля качества измерений</li> <li>• Методы автоматизированной обработки информации с помощью компьютерной техники</li> <li>• Правильное оформление результатов эксперимента</li> </ul>	
	<p><b>Специалист должен уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы</li> <li>• Владеть специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях</li> <li>• Правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности</li> <li>• Использовать общепринятые буквенные обозначения физических величин</li> <li>• Правильно указывать размерность всех физических величин</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно производить математические расчеты и проводить округление</li> <li>• Проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями</li> <li>• Использовать методы интерполяции и экстраполяции данных</li> <li>• Проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов</li> <li>• Проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения</li> <li>• Проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы</li> <li>• Выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения</li> <li>• Записывать результаты с точностью, указанной в нормативной документации</li> <li>• Записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации</li> </ul>	
	<b>Всего</b>	<b>50</b>

## **2. Форма участия:**

**Индивидуальная**

## **3. Обобщенная оценочная ведомость.**

В данном разделе определяются критерии оценки и количество начисляемых баллов (судейские и объективные) (Таблица 2).

Общее максимально возможное количество баллов задания по всем критериям оценки составляет 50.

Таблица 2.

№ п/п	Критерий	Модуль, в котором используется критерий	Время на выполнения модуля	Проверяемые разделы WSSS	Баллы		
					Судейская (если это применимо)	Объективная	Общая
1	Фотометрический метод анализа	Модуль А: Фотометрический метод анализа	4 часа	Раздел WSSS 1,2,3		30	30
2	Титриметрический метод анализа	Модуль D: Титриметрический метод анализа	3 часа	Раздел WSSS 1,2,3	—	20	20
<b>Итого =</b>					—	<b>50</b>	<b>50</b>

#### 4. Количество экспертов, участвующих в оценке выполнения задания, и минимальное количество рабочих мест на площадке

4.1. Минимальное количество экспертов, участвующих в оценке демонстрационного экзамена по компетенции **R6 «Лабораторный химический»** - 6 чел.

4.2. Минимальное количество рабочих мест составляет - 5.

4.3. Расчет количества экспертов исходя из количества рабочих мест и участников осуществляется по схеме согласно Таблице 3:

Таблица 3.

Количество рабочих мест \ Количество студентов	5	10	15	20	25
5	6				
10	6	6			
15	6	12	12		
20	6	12	12	12	
25	6	12	12	12	12

#### 5. Список оборудования и материалов, запрещенных на площадке (при наличии)



- Книги, блокноты, тетради
- Портативные компьютеры
- Сотовые телефоны, смартфоны
- Планшеты
- Другие электронные устройства связи

Таблица 4

## Таблица соответствия

знаний, умений и практических навыков, оцениваемых в рамках демонстрационного экзамена по компетенции Р6 «Лабораторный химический анализ» по КОД № 1.1 профессиональным компетенциям, основным видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и уровням квалификации в соответствии с профессиональными стандартами

Уровень аттестации (промежуточная/ ГИА)	Код и наименование ФГОС СПО	Основные виды деятельности ФГОС СПО (ПМ)	Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС СПО	Наименование профессионального стандарта (ПС)	Наименование и уровень квалификации ПС	WSSS/модули/критерии оценки по КОД (по решению разработчика)
Комплект оценочной документации №1.1, продолжительность 7 час., максимально возможный балл – 50 б.						
промежуточная	18.02.12 Технология аналитического контроля	Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико- химических методов анализа	ПК2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. ПК2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. ПК2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.		техник	Раздел WSSS 1,2,3 /Модуль 1,2

промежуточная	18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений	Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.	ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химикоаналитических лабораторий. ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа. ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико аналитических лабораторий. ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами. ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами. ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов. ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	техник	Раздел WSSSI 1,2,3 /Модуль 1,2
промежуточная	18.02.09 Переработка нефти и газа	Ведение технологического процесса на установках I и II категорий	ПК2.1 Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов. ПК2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов. ПК2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.	техник-технолог	Раздел WSSSI 1,2,3 /Модуль 1,2
ГИА	18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений,	ПК 1.1. Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа. ПК 1.2. Подготавливать пробы (жидкие, твердые,	лаборант химического	Раздел WSSSI 1,2,3 /Модуль 1,2

	продукции, отходов производства (по отраслям)	испытательного оборудования, проб и растворов к проведению анализа в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности	газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами. ПК1.3. Контролировать необходимые параметры на соответствие требованиям.	анализа - пробоотборщик	
		Проведение химических и физико-химических анализов	ПК2.1. Проводить микробиологические и химико-бактериологические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда. ПК2.2. Проводить оценку и контроль выполнения микробиологических и химико-бактериологических анализов. ПК2.3. Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.		Раздел WSSSI, 2,3 /Модуль 1,2
промежуточная	18.02.04 Электрохимическое производство	Контроль ресурсов и качества продукции	ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов. ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции. ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака.	техник	Раздел WSSSI, 2,3 /Модуль 1,2

промежуточная	18.02.06 Химическая технология органических веществ		Контроль ресурсов и обеспечение качества продукции	<p>ПК 3.4. Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов для повышения качества продукции.</p> <p>ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов.</p> <p>ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции.</p> <p>ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака.</p> <p>ПК 3.4. Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов.</p>		техник-технолог		Раздел WSSS 1,2,3 /Модуль 1,2
---------------	---	--	--	--	--	-----------------	--	-------------------------------

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА  
БАЗОВОГО УРОВНЯ**

**Том 1**

(Комплект оценочной документации)

<b>Код и наименование профессии (специальности) среднего профессионального образования</b>	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
<b>Наименование квалификации</b>	Техник
Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии (специальности) среднего профессионального образования (ФГОС СПО):	ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1554
<b>Код комплекта оценочной документации</b>	КОД 18.02.12-2023

## СТРУКТУРА КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. Комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена.
2. Перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания.
3. План застройки площадки демонстрационного экзамена.
4. Требования к составу экспертных групп.
5. Инструкции по технике безопасности.
6. Образец задания.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Расшифровка
ОМ	Оценочный материал
КОД	Комплект оценочной документации
ЦПДЭ	Центр проведения демонстрационного экзамена
СПО	Среднее профессиональное образование
ФГОС СПО	Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования
ОК	Общая компетенция
ПК	Профессиональная компетенция
ГИА	Государственная итоговая аттестация

# 1. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Настоящий КОД предназначен для организации и проведения аттестации обучающихся по программам среднего профессионального образования в форме демонстрационного экзамена базового уровня.

## 1.1. Комплекс требований для проведения демонстрационного экзамена

### Организационные требования<sup>1</sup>:

1. Демонстрационный экзамен проводится с использованием КОД, включенных образовательными организациями в программу ГИА.
2. Задания демонстрационного экзамена доводятся до главного эксперта в день, предшествующий дню начала демонстрационного экзамена.
3. Образовательная организация обеспечивает необходимые технические условия для обеспечения заданиями во время демонстрационного экзамена выпускников, членов ГЭК, членов экспертной группы.
4. Демонстрационный экзамен проводится в ЦПДЭ, представляющем собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с КОД.
5. ЦПДЭ может располагаться на территории образовательной организации, а при сетевой форме реализации образовательных программ — также на территории иной организации, обладающей необходимыми ресурсами для организации ЦПДЭ.
6. Выпускники проходят демонстрационный экзамен в ЦПДЭ в составе экзаменационных групп.

---

<sup>1</sup>Отдельные положения Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам СПО, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800.



7. Образовательная организация знакомит с планом проведения демонстрационного экзамена выпускников, сдающих демонстрационный экзамен, и лиц, обеспечивающих проведение демонстрационного экзамена, в срок не позднее чем за 5 рабочих дней до даты проведения экзамена.

8. Количество, общая площадь и состояние помещений, предоставляемых для проведения демонстрационного экзамена, должны обеспечивать проведение демонстрационного экзамена в соответствии с КОД.

9. Не позднее чем за один рабочий день до даты проведения демонстрационного экзамена главным экспертом проводится проверка готовности ЦПДЭ в присутствии членов экспертной группы, выпускников, а также технического эксперта, назначаемого организацией, на территории которой расположен ЦПДЭ, ответственного за соблюдение установленных норм и правил охраны труда и техники безопасности.

10. Главным экспертом осуществляется осмотр ЦПДЭ, распределение обязанностей между членами экспертной группы по оценке выполнения заданий демонстрационного экзамена, а также распределение рабочих мест между выпускниками с использованием способа случайной выборки. Результаты распределения обязанностей между членами экспертной группы и распределения рабочих мест между выпускниками фиксируются главным экспертом в соответствующих протоколах.

11. Выпускники знакомятся со своими рабочими местами, под руководством главного эксперта также повторно знакомятся с планом проведения демонстрационного экзамена, условиями оказания первичной медицинской помощи в ЦПДЭ. Факт ознакомления отражается главным экспертом в протоколе распределения рабочих мест.

12. Допуск выпускников в ЦПДЭ осуществляется главным экспертом на основании документов, удостоверяющих личность.

13. Образовательная организация обязана не позднее чем за один рабочий день до дня проведения демонстрационного экзамена уведомить

главного эксперта об участии в проведении демонстрационного экзамена тьютора (ассистента).

### Требование к продолжительности демонстрационного экзамена

Продолжительность демонстрационного экзамена (не более) <sup>2</sup>	04:00:00
--	----------

### Требования к содержанию<sup>3</sup>

№ п/п	Модуль задания <sup>4</sup> (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Перечень оцениваемых ПК (ОК)	Перечень оцениваемых умений и навыков/ практического опыта
1	2	3	4
1	Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	<p>ПК. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.</p> <p>ПК. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.</p> <p>ПК. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценки соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</li> <li>- выбора оптимальных методов исследования;</li> <li>- подготовки реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</li> <li>- работы с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- использовать выбранный метод для исследуемого объекта;</li> <li>- классифицировать исследуемый объект.</li> </ul>

<sup>2</sup> В академических часах.

<sup>3</sup> В соответствии с ФГОС СПО.

<sup>4</sup> Наименование модуля задания совпадает с видом профессиональной деятельности (ФГОС СПО).

2	<p>Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</p>	<p>ПК. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.</p> <p>ПК. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.</p> <p>ПК. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.</p>	<p><b>Иметь практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;</li> <li>- метрологической обработке результатов анализа.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;</li> <li>- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими и физико-химическими методами;</li> <li>- проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (работать с нормативной документацией);</li> <li>- проводить внутрилабораторный контроль;</li> <li>- использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;</li> <li>- применять специальное программное обеспечение; (обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий);</li> </ul>
---	---	---	---

			- безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием.
--	--	--	--

### Требования к оцениванию

Максимально возможное количество баллов	<b>100</b>
---	------------

№ п/п	Модуль задания (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	Критерий оценивания <sup>5</sup>	Баллы
1	2	3	4
1	Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	Оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.  Подготовка реагентов, материалов и растворов, необходимых для анализа.  Работа с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	40,00
2	Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	Обслуживание и эксплуатация лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средств измерения химико-аналитических лабораторий.  Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.  Проведение метрологической обработки результатов анализов.	60,00
<b>Итого</b>			<b>100,00</b>

### Рекомендуемая схема перевода результатов демонстрационного экзамена из столбальной шкалы в пятибалльную:

Оценка (пятибалльная шкала)	«2»	«3»	«4»	«5»
1	2	3	4	5

<sup>5</sup> Формулировка критерия оценивания совпадает с наименованием профессиональной (общей) компетенции и начинается с отглагольного существительного.

Оценка в баллах (стобальная шкала)	0,00 – 19,99	20,00 – 39,99	40,00 – 69,99	70,00 - 100,00
---------------------------------------	--------------	---------------	---------------	----------------

## 1.2. Перечень оборудования и оснащения, расходных материалов, средств обучения и воспитания

### Перечень оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Минимальные характеристики
1	2	3
1	Колба мерная вместимостью 50 см <sup>3</sup> с пробками	В соответствии с ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия.
2	Колба мерная вместимостью 1 дм <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия.
3	Бюретка номинальной вместимостью 25 см <sup>3</sup> с ценой деления 0,1 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 29252-91 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Бюретки.
4	Бюретка вместимостью 50 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 29252-91 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Бюретки.
5	Колба коническая вместимостью 250 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Колбы.
6	Колба коническая вместимостью 100 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Колбы.
7	Пипетка градуированная вместимостью 10 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 29227-91 Пипетка градуированная.
8	Пипетка градуированная вместимостью 5 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 29227-91 Пипетка градуированная.
9	Стакан химический вместимостью 400 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.
10	Стакан химический вместимостью 600 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.
11	Стакан химический вместимостью 150 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.
12	Стакан химический вместимостью 100 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.
13	Цилиндр мерный, вместимостью 100 см <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия.
14	Бюкс	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные. Бюксы.
15	Капельница для индикаторов	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и

		оборудование лабораторные стеклянные. Капельницы.
16	Промывалка	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.
17	Воронка (диаметр 36 мм)	В соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.
18	Термометр ртутный лабораторный стеклянный до 100° С	В соответствии с ГОСТ 2849890 Термометры жидкостные стеклянные
19	Бутыль из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 0,5 дм <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ Р 51477-99 Тара стеклянная для химических реактивов и особо чистых веществ.
20	Лопатка (для сыпучих веществ)	В соответствии с ГОСТ Р 54575-2011 Посуда фарфоровая. Лопатка 2. Технические условия.
21	Часовое стекло (для взятия навески)	В соответствии с ГОСТ 25336-82 "Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.
22	Бутыль из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 1 дм <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ Р 51477-99 Тара стеклянная для химических реактивов и особо чистых веществ.
23	Емкость для слива, объем 10 дм <sup>3</sup>	В соответствии с ГОСТ Р 51477-99 Тара стеклянная для химических реактивов и особо чистых веществ.
24	Шпатель	В соответствии с ГОСТ Р 54575-2011 Посуда фарфоровая. Шпатель. Технические условия или шпатель пластиковый. Материал - полипропилен. Габариты (ДхШхВ) не менее 150x12x2 мм.
25	Лоток для посуды	Размеры: не менее 500x300x100
26	Пипетка Пастера пластиковая	Объем 3,5 – 5,0 мл. Длина 160-165 мм
27	Экран для бюретки	Бумага белая формат А-5, А-6
28	Весы	Электронные, аналитические
29	Весы	Электронные, лабораторные, калибровка внешняя
30	Штатив лабораторный	Материал: чугун, нержавеющей сталь
31	Плитка электрическая настольная	Время нагрева до рабочей температуры - не более 1 минуты. Пределы регулирования средней мощности - от 50 до 1200 Вт. Максимальный вес, устанавливаемый на плитку - до 20 кг. Электропитание - 220 В 50 Гц. Номинальная потребляемая мощность не менее 2x1200 Вт.
32	Стол лабораторный с химически стойким покрытием	Размеры: не менее 1600x600x850 мм с надстройкой (2 полки), электрической проводкой.
33	Стол для весов	Критические важные характеристики отсутствуют
34	Дистиллятор	Прибор для испарения жидкости с последующей ее конденсацией. Критические важные характеристики отсутствуют
35	Ведро мусорное	Критические важные характеристики

		отсутствуют. Объем: не менее 9 л.
36	Табурет/стул	Критические важные характеристики отсутствуют. В соответствии с возрастной категорией. Табурет – подъемно – поворотный механизм.
37	Стеллаж	Критические важные характеристики отсутствуют
38	Часы	Настенные. Крупный циферблат

### Перечень инструментов

№ п/п	Наименование инструментов	Минимальные характеристики
1	2	3
-	-	-

### Перечень расходных материалов

№ п/п	Наименование расходных материалов	Минимальные характеристики
1	2	3
1	Ацетон	В соответствии с ГОСТ 2603-79 Ацетон. Технические условия
2	Вода дистиллированная	В соответствии с ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия
3	Дробь охотничья, спортивная и картечь	В соответствии с ГОСТ 7837-76 Дробь охотничья, спортивная и картечь. Технические условия
4	Спирт этиловый ректификованный технический	В соответствии с ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический
5	Фильтровальная бумага	В соответствии с ГОСТ 12026 – 76 Бумага фильтровальная лабораторная.
6	Серная кислота концентрированная	В соответствии с ГОСТ 4204 -77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия
7	Натрий тетраборнокислый 10-водный	В соответствии с ГОСТ 4199 Реактивы. Натрий тетраборнокислый 10-водный. Технические условия
8	Метилловый (индикатор) красный	В соответствии с ТУ 6-09-5169 Метилловый красный, индикатор (метилрот; 4-(диметиламино) - АЗОБЕНЗОЛ-2 карбоновая кислота) чистый для анализа. Технические условия

### 1.3. План застройки площадки демонстрационного экзамена

План застройки площадки представлен в приложении к настоящему тому № 1 оценочных материалов демонстрационного экзамена базового уровня.

## Требования к застройке площадки

№ п/п	Наименование	Технические характеристики
1	2	3
1.	Вентиляция	Приточно-вытяжная система вентилирования с обязательным обустройством отсосов воздуха, загрязненного отработанными веществами, и обеспечением притока его свежих масс; проект вентиляции учитывает месторасположение лабораторных шкафов. Кратность воздухообмена в производственных зонах должна быть не менее 15.
2.	Полы	Бесшовные, стойкие против химических реактивов, теплоустойчивые, водонепроницаемые, стойкие к истиранию, обладают низкой электропроводностью.
3.	Освещение	Естественное и искусственное, обеспечено в соответствии со СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».
4.	Электричество	В соответствии с требованиями ГОСТ 28139-89 Оборудование школьное. Общие требования безопасности.
5.	Водоснабжение	Централизованное. Наличие раковины с горячей и холодной водой.
6.	Отходы	Слив в отдельную емкость вместимостью 10 дм <sup>3</sup> с дальнейшей утилизацией. Утилизация лабораторных отходов в соответствии нормами ФЗ «Об отходах производства и потребления» № 89 от 24.06.1998 (с дополнениями и изменениями от 01.02.2015).
7.	Температура	Температура в пределах 18-21 <sup>0</sup> С; влажность воздуха в пределах 40-60 %.
8.	Огнетушитель	Углекислотный
9.	Набор первой медицинской помощи	Оснащение не менее, чем по приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 1331н «Об утверждении требований к комплектации медицинскими изделиями аптечки для оказания первой помощи работникам»

### 1.4. Требования к составу экспертных групп

Количественный состав экспертной группы определяется образовательной организацией, исходя из числа сдающих одновременно демонстрационный экзамен выпускников. Один эксперт должен иметь возможность оценить результаты выполнения задания выпускников в полной мере согласно критериям оценивания.

Количество главных экспертов на демонстрационном экзамене	1
Минимальное (рекомендованное) количество экспертов на 1 выпускника	1



Минимальное (рекомендованное) количество экспертов на 5 выпускников	3
---	---

### 1.5. Инструкция по технике безопасности

1. Технический эксперт под подпись знакомит главного эксперта, членов экспертной группы, выпускников с требованиями охраны труда и безопасности производства.

2. Все участники демонстрационного экзамена должны соблюдать установленные требования по охране труда и производственной безопасности, выполнять указания технического эксперта по соблюдению указанных требований.

#### **Инструкция:**

##### *1. Общие требования охраны труда*

1.1. Участники экзамена обязаны знать и выполнять требования охраны труда;

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

##### *2. Требования охраны труда перед началом выполнения работ*

2.1. Лица, выполняющие работы, проходят инструктаж по охране труда перед выполнением конкретного вида работ.

2.2. Приступать к выполнению работ можно только по разрешению главного эксперта при отсутствии жалоб на состояние здоровья и после ознакомления с инструкциями;

2.3. Привести в порядок спецодежду. Обшлага манжеты рукавов застегнуть, волосы убрать под плотно облегающий головной убор;

2.4. Лица, выполняющие работы должны убедиться в исправности оборудования, приспособлений и инструментов, в наличии на рабочем месте необходимых материалов, приборов в соответствии с рабочей инструкцией по данному рабочему месту или данному виду работ;

2.5. Проверить освещение рабочего места;

### 3. Требования охраны труда во время выполнения работ

3.1. При выполнении заданий экзамена участнику необходимо соблюдать требования безопасности при использовании инструмента и оборудования.

3.2. При выполнении заданий экзамена участнику необходимо соблюдать:

- Правила работы с агрессивными веществами.

- Правила работы с химическими веществами.

4. Требование охраны труда по окончании работ

4.1. Привести в порядок рабочее место.

4.2. Убрать инструмент в специально предназначенное для хранения место и отключить оборудование от сети.

4.3. Убрать средства индивидуальной защиты в отведенное для хранения место.

### 1.6. Образец задания

<b>Модуль 1: Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов</b>
<b>Задание модуля 1: Калибровка мерной посуды.</b> Составить и реализовать алгоритм калибровки мерной колбы $V = 50 \text{ см}^3$
<b>Модуль 2: Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</b>
<b>Задание модуля 2: Приготовление титрованного раствора для кислотно-основного титрования.</b> Приготовить раствор серной кислоты с молярной концентрацией эквивалента $C(1/2 \text{ H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ моль /дм}^3$ из концентрированной и установить точную концентрацию по натрию тетраборнокислому 10-водному методом отдельных навесок.

План застройки площадки

Общая площадь застройки: Лаборатория – 205 м<sup>2</sup>

