Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
металлургии и
материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

ПРОГРАММА КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

по профессиональному модулю
ПМ.04 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (13321. Лаборант химического анализа)»

18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Квалификация выпускника
Техник

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 971e0c71029644fe07bb7008d5b1671cd9733970
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 13 марта 2023 г. по 5 июня 2024 г.
Дата и время: 27-03-2024 14:57:59 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Целями квалификационного экзамена по профессиональному модулю являются:

– установление уровня готовности обучающегося к выполнению работ по рабочей профессии «Лаборант химического анализа».

Задачами квалификационного экзамена по профессиональному модулю являются:

– комплексная оценка полученных практического опыта, знаний и умений обучающегося по дисциплинам ОППО;;
– оценка уровня сформированности компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности по указанной рабочей профессии;;
– оценка уровня сформированности навыков выполнения лабораторных анализов, испытаний, измерений и оформления их результатов.

2 Требования к обучающемуся

К квалификационному экзамену по профессиональному модулю допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме освоивший все элементы профессионального модуля ПМ.04 «Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих (13321. Лаборант химического анализа)».

3 Планируемые результаты обучения при освоении профессионального модуля

Процесс освоения профессионального модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции

– 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 3.2.: Организовывать безопасные условия процессов и производства.

Обучающийся должен быть готов к выполнению основных видов профессиональной деятельности:

– Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей
служащих (13321. Лаборант химического анализа).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен уметь, знать, иметь практический опыт:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Иметь практический опыт
ПК 1.3. ПК 1.4 ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 3.2.	подготавливать объекты исследований; осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами; безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием; проектировать производственные процессы в соответствии с принципами безопасности и требованиями профессиональных стандартов.	свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам; способы выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа; классификацию химических и физико-химических методов анализа; требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях; правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в	в приготовлении реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; в работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологический безопасности; в эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий; в проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;

		сфере профессиональной деятельности	в организации безопасных условий процессов и производства.

4 Форма проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю, оценочные средства, шкалы и критерии оценивания

Квалификационный экзамен по профессиональному модулю проводится в форме демонстрационного экзамена, позволяющего оценить степень сформированности компетенций и готовность обучающегося к выполнению основного вида профессиональной деятельности.

Квалификационный экзамен проводится практически с оформлением результатов в течение 4 часов по экзаменационным билетам. Задания для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю приведены в приложении.

Определение готовности обучающегося к выполнению соответствующего профессиональному модулю вида профессиональной деятельности и сформированности у обучающегося компетенций осуществляется на основе следующих оценочных шкал:

Критерии оценки	Баллы
Умение составить алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с методикой анализа	5
Умение организовать рабочее место, подготовить оборудование и реактивы	5
Навыки четкого и точного выполнения экспериментального задания	10
Соблюдение требований техники безопасности при выполнении экспериментального задания	10
Навыки обработки, анализа и оформления полученных результатов	20
ИТОГО	**50**

В зависимости от количества набранных обучающимся баллов за квалификационный экзамен оценка ставится по следующей градационной сетке:

Количество баллов	Оценка
не менее 40	отлично
не менее 30	хорошо
не менее 20	удовлетворительно
менее 20	неудовлетворительно

Решение о результатах квалификационного экзамена по профессиональному модулю выносится на закрытом заседании экзаменационной комиссии открытым голосованием простым большинством голосов присутствующих. При равенстве голосов принимается то решение, за которое проголосовал председатель экзаменационной комиссии. По результатам квалификационного экзамена по профессиональному модулю выносится решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен с оценкой _____».

Во время квалификационного экзамена по профессиональному модулю обучающемуся можно пользоваться справочными материалами, нормативными документами.

При проверке ответов на задания каждый член экзаменационной комиссии наряду с проверкой результатов работы проводит экспертное наблюдение за выполнением задания для оценки степени сформированности компетенций в соответствии с оценочным листом:

Перечень компетенций, оцениваемых по итогам сдачи экзамена по профессиональному модулю	Уровень освоения компетенций			
	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
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 3.2. (Организовывать безопасные условия процессов и производства.)				

5 Содержание квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Раздел 1 Химические и физико-химические методы анализа.;

Тема 1.1 Оборудование и правила работы в химической лаборатории. (Требования к организации труда в химико-аналитических лабораториях. Требования, предъявляемые к рабочему месту. Правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии. Правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты. Правила оказания первой доврачебной помощи

пострадавшим. Правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием. Правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Приемы техники безопасности при проведении химических анализов. Инструктаж, виды инструктажа; обучение безопасным методам работы. Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов. Правила электробезопасности.
Лабораторное оборудование общего пользования: сушильные шкафы, муфельные печи, весы и др. Химическая посуда: мерная, термостойкая, фарфоровая. Правила работы со стеклянной посудой: подготовка к анализу. Мытье и сушка химической посуды.
Классификация реактивов по чистоте, их хранение, очистка реактивов фильтрованием, дистилляцией, возгонкой, перекристаллизацией.);

Тема 1.2 Пробоотбор. (Отбор проб жидких, газообразных и твердых веществ. Приборы для пробоотбора. Средняя проба.);

Тема 1.3 Физические показатели и их применение в аналитике. (Плотность. Вязкость. Температура кипения. Температура плавления. Показатель преломления. Приборы для определения перечисленных показателей.);

Тема 1.4 Качественный анализ. (Анализ катионов и анионов. Качественные реакции на катионы и анионы. Анализ смесей катионов и анионов.);

Тема 1.5 Гравиметрический анализ. (Сущность метода. Произведение растворимости. Осаждаемая форма. Требования к осаждаемой форме. Выбор осадителя. Требования к осадителю. Количество осадителя. Весовая форма. Требования к весовой форме. Образование осадков и их свойства. Правила осаждения кристаллических осадков. Правила осаждения аморфных осадков. Вычисление результатов гравиметрических определений. Применение гравиметрических методов. Методы отгонки.);

Тема 1.6 Титриметрические методы анализа. (Сущность титриметрии. Приемы титрования. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Стандартные растворы. Способы выражения концентрации растворов. Способы установления концентрации растворов. Расчеты в титриметрическом методе анализа.
Кислотно-основное титрование.
Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Практическое применение кислотно-основного титрования.
Окислительно-восстановительное титрование.
Кривые титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Практическое применение окислительно-восстановительного титрования.
Комлексометрическое титрование.
Комплексоны. Комплексонометрическое титрование. Кривые

титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования. Практическое применение комплексометрии.);

Тема 1.7 Потенциометрия. (Электрохимическая ячейка. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Гальванический элемент и электролитическая ячейка. Измерение потенциала. Ионометрия. Потенциометрическое титрование.);

Тема 1.8 Фотометрические методы анализа. (Основы метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и ее физический смысл. Применяемые приборы. Построение градуировочной кривой, применение метода.);

Раздел 2 Анализ природных и промышленных материалов.;

Тема 2.1 Анализ неорганических веществ. (Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырье в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализов газов. Контроль производства неорганических кислот. Анализ неорганических реактивов.);

Тема 2.2 Анализ органических веществ. (Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления, затвердевания, кипения. Определение влаги органических веществ. Анализ твердого топлива. Методы определения влаги, содержания серы, содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива. Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; содержания влаги и т.д. Оформление результатов анализа нефтепродуктов.);

Тема 2.3 Анализ воды. (Классификация вод. Основные показатели качества: обобщенные, химические, органолептические. Методы определения основных показателей качества воды. Оформление результатов анализа проб воды.);

Тема 2.4 Анализ металлов и сплавов. (Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода, серы, никеля, хрома. Анализ медных и алюминиевых сплавов.).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение квалификационного экзамена по профессиональному модулю

а) основная литература:

1 Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 107 с. – ISBN 978-5-534-07838-1. – URL: https://urait.ru/bcode/539188 (дата обращения: 26.03.2024);

2 Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 451 с. – ISBN 978-5-534-18102-9. – URL: https://urait.ru/bcode/534286 (дата обращения: 26.03.2024);

3 Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2024. – 62 с. – ISBN 978-5-534-00111-2. – URL: https://urait.ru/bcode/539055 (дата обращения: 26.03.2024);

4 .

б) дополнительная литература:

1 Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 153 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13828-3.. – URL: https://urait.ru/bcode/538049 (дата обращения: 26.03.2024);

2 Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 202 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-17193-8. – URL: https://urait.ru/bcode/537041 (дата обращения: 26.03.2024);

3 Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 283 с. –ISBN 978-5-534-17690-2. – URL: https://urait.ru/bcode/537039 (дата обращения: 27.03.2024);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Kaspersky Endpoint Security.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

7 Материально-техническое обеспечение квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Промежуточная аттестация проводится в лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения, оборудованной лабораторной мебелью, лабораторной посудой, компьютером, выходом в Интернет и необходимым лабораторным оборудованием (весы, иономер, электроплитка, сушильный шкаф).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Программа квалификационного экзамена по профессиональному модулю составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составитель(и):

преподаватель Коряковцева Олеся Валерьевна (кафедра металлургии черных металлов и химической технологии).

Программа квалификационного экзамена рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласован:

д.т.н., генеральный директор
АО «Западно-Сибирский
испытательный центр» Н.В. Журавлева

Приложение

Задания для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Примерные комплексные ситуационные задачи

1 Градуировка мерной посуды. Необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с методикой. Подобрать посуду. Организовать рабочее место. Обработать полученные результаты в соответствии с методикой.

2 Титриметрический метод анализа. Необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с методикой. Подобрать посуду. Организовать рабочее место. Приготовить необходимые реактивы. Установить коэффициент поправки к концентрации приготовленного раствора титранта. Обработать полученные результаты в соответствии с методикой.

3. Потенциометрический метод анализа. Необходимо составить и реализовать алгоритм выполнения экспериментального задания в соответствии с методикой. Подобрать посуду. Организовать рабочее место. Провести настройку и градуировку прибора по буферным растворам.