


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ских технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и химиче-

 Саблин П.А.
«__» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"»

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Химия и химические технологии»

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, Доцент, Доктор химических наук

 Шакирова О.Г

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Кафедра «Химия и химические технологии»

 Шакирова О.Г.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов» по направлению подготовки «18.03.01 Химическая технология».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 27.066 «СПЕЦИАЛИСТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В МЕТАЛЛУРГИИ».

Обобщенная трудовая функция: В Осуществление сложных химических анализов без предварительного разделения компонентов в металлургическом производстве.

ТД-14 Ведение журналов и учетной документации на бумажных и (или) электронных носителях, НЗ-1 Нормативные документы на исследуемые объекты: воду и реагенты металлургического производства, НЗ-2 Государственные стандарты на методики и методы проведения химического анализа, НЗ-6 Физико-химические свойства, токсичность объектов исследования, реактивов и растворов, используемых при проведении химических анализов воды и реагентов, НУ-13 Воспроизводить установленные методики сложного химического анализа воды и реагентов в металлургическом производстве, НУ-15 Применять методы статистической обработки и метрологической оценки результатов количественного химического анализа воды и реагентов, НУ-16 Выявлять и устранять причины получения ложных результатов испытаний, НУ-2 Оценивать готовность рабочего места для проведения сложного химического анализа воды и реагентов, используемых в металлургическом производстве, НУ-3 Выявлять неисправности средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении сложного химического анализа воды и реагентов металлургического производства, НУ-5 Устанавливать титры растворов, используемых в проведении сложного химического анализа проб воды и реагентов металлургического производства, НУ-6 Выявлять и устранять ошибки при приготовлении растворов заданной концентрации, титрованных, буферных и градуировочных растворов, НУ-7 Проводить пробоподготовку исследуемых объектов: воды, реагентов металлургического производства, НУ-8 Собирать лабораторные установки для проведения химического анализа по схемам.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> – ознакомление студентов с основами терминами и понятиями; – ознакомление студентов со структурой и типами химических лабораторий; с основными типами оборудования, мебели и посуды химических лабораторий; – профессиональная подготовка по компетенции WSR «Лабораторный химический анализ»
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Техника безопасности при работе в химической лаборатории Правила оформления и ведения лабораторного журнала Химическая посуда и оборудование Методы очистки и выделения веществ Методы определения веществ</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
<p>ПК-3 Способен проводить сложные химические анализы воды и реагентов, воздушной среды рабочей зоны, газовых промышленных выбросов, сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции в металлургическом производстве</p>	<p>ПК-3.1 Знает методы измерений, контроля качества сырья и продуктов в металлургическом производстве ПК-3.2 Умеет эксплуатировать лабораторное оборудование, производить измерения, анализировать результаты лабораторных исследований ПК-3.3 Владеет навыками организации и проведения приемо-сдаточных анализов методами испытаний, указанными в нормативном документе или стандартными методами</p>	<p>Знает:• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени• Методики выполнения требуемого анализа• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов • Техническую документацию, необходимую для проведения требуемого анализа• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности• Экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и норма-</p>

		<p>тивными документами• Правила работы с термометрами различных видов• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</p> <p>Умеет:• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их• Использовать спецодежду при работе в лаборатории• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы• Эффективно использовать время• Следовать методике выполняемого анализа• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке• Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями• 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• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами• Осуществлять правильную сборку</p>
--	--	---

		<p>лабораторных установок для заданного вида анализа• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами• Работать с термометрами различных видов• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объемов жидкости в мерной посуде</p> <p>Владеет:• специализированной терминологией характерной для работы в химикоаналитических лабораториях</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками приготовления растворов и работы с ними • навыками правильного выбора формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности • навыками проведения статистической обработки результатов проведенных анализов, определения погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями • навыками проведения контроля показателей качества анализов, формулирования вывода о приемлемости результатов, оценки и интерпретации результатов, формулирования соответствующих выводов• навыком передачи результатов с точностью, указанной в нормативной документации
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"» изучается на 1 курсе, 2 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"», будут востребованы при изучении следующих дисциплин: «Учебная практика (ознакомительная практика)».

Дисциплина «Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения самостоятельных работ, лабораторных работ.

Дисциплина «Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	60
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Техника безопасности при работе в химической лаборатории				
Общие правила	1			
Организация труда и рабочего места	1			
Правила работы с реактивами.	1			
Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ)	1			
Первая помощь при травмах и отравлениях	1			
Тушение местного пожара и горящей одежды	1			
ТБ				20
Правила оформления и ведения лабораторного журнала				
Правила оформления и ведения лабораторного журнала <i>Подготовка к работе. Проведение опыта. Ведение лабораторного журнала: номер работы, название работы, цель работы, номер опыта, наименование опыта, рисунок установки, вещества и реактивы, необходимые для опыта, условия проведения реакции, уравнение основной реакции (механизм реакции), уравнения побочных реакций, константы исходных веществ и конечных продуктов: название вещества, молярная масса, структурная формула, температуры кипения и плавления, плотность, показатель преломления,</i>	2			

<i>растворимость, токсичность и ссылка на литературный источник, наблюдения, расчет выхода продукта, выводы, полученные на основе опыта или группы опытов.</i>				
Химическая посуда и оборудование				
Виды лабораторного стекла			2	
Химическая посуда			2	
Оборудование			4	
Посуда и оборудования				10
Методы очистки и выделения веществ				
Высушивание			2	
Фильтрование			2	
Кристаллизация			2	
Возгонка			2	
Перегонка			4	
Экстракция			4	
Методы очистки и выделения веществ	4			20
Методы определения веществ				
фотометрия	2		4	
титриметрия	2		4	
методы определения веществ				10
Экзамен				
ИТОГО по дисциплине	16		32	60

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Подготовка к тестированию	40

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Воскресенский, П. И. Начала техники лабораторных работ / П.И.Воскресенский – М.: Химия, 1971. – 224 с.
2. Захаров, Л.Н. Техника безопасности в химических лабораториях / Л.Н. Захаров – Л.: Изд-во Химия, 1991.–336с.
3. Берлин, А.Я. Техника лабораторной работы в органической химии / А.Я. Берлин – М.: Химия, 1973. – 368с.
4. Волков, А.И. Большой химический справочник / А.И. Волков, И.М. Жирский – Мн.: Современная школа, 2005. – 608 с.
5. Гороновский, И.Т. Краткий справочник по химии / И.Т.Гороновский, Ю.П.Назаренко, Е.Ф.Некряч-Киев: «Наукова думка», 1974.-439с.
6. Смолина, Т.А. Практические работы по органической химии: Малый практикум / Т.А.Смолина, Н.В. Васильева, Н.Б. Куплетская – М.: Просвещение, 1986. – 303 с.
7. Лабораторные работы по органической химии / Под ред. О.Ф.Гинзбурга. – М.: Высшая школа, 1970. – 296 с.
8. Иванов, В.Г. Практикум по органической химии / В.Г Иванов, В.Г Гева, В.Г. Гаверова – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 288 с.
9. Артемьева Н.Н., Руководство к лабораторным занятиям по органической химии. / Н.Н. Артемьева, В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян и др.: Под ред. Н.В. Тюкавкиной – М.: Дрофа, 2003. – 384 с.
10. Юстратов, В.П. Лабораторный практикум по неорганической химии [Электронный ресурс] / В.П. Юстратов, Л.А. Сенчурова, И.В. Проскунов. – Электрон. Текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. – 106 с. 9 978-5-89289-463-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14371.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Бочаров, В.А. Технология золотозодержащих руд / В.А. Бочаров, Д.В. Абрютин. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. – 420 с.
2. Барченков, В.М. Основы сорбционной технологии извлечения золота и серебра из руд / В.В. Барченков. - М.: "Металлургия", 1982 (серия "Библиотечка молодого рабочего цветной металлургии"). - 128 с.
3. Масленицкий, И.Н. Металлургия благородных металлов. Учебник для вузов / И.Н. Масленицкий, Л.В. Чугаев, В.Ф. Борбат и др. / Под редакцией Чугаева Л.В. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Металлургия, 1987. - 432 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Ремизова, Н.В. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СПЕЦКУРС ПО РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ» учебно-методическое пособие / Н.В. Ремизова. КнАГУ, 2017. - 65 с. <https://knastu.ru/students/>личный кабинет.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.
3. Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 270301001 0010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г.
4. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.
5. «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань». Договор на оказание услуг № СЭБ НВ-228 от 14 июля 2020 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Википедия <http://ru.wikipedia.org>
2. Химический портал <http://www.ximuk.ru>
3. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный.

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-ми) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;

- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
421/1	Лаборатория физико-химических методов анализа	посуда химическая, нагревательные приборы, фотометр КФК-3

При реализации дисциплины «Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
химическая посуда	проведение химических манипуляций
Учебное оборудование, электроплитка «БИОТЕК»; ЭПТ001-1,5кВт, штатив лабораторный ШФР-ММ, весы электронные ED 224S-RSE, фильтр для воды АКВАФОР, аквадистиллятор ДЭ-4-02.	проведение химических анализов
Специализированная (учебная) мебель; фотометр фотоэлектрический КФК-3, весы электронные ЕК-610i	проведение фотометрии

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"»

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Технологии переработки полезных ископаемых и извлечения драгоценных металлов
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Химия и химические технологии»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
<p>ПК-3 Способен проводить сложные химические анализы воды и реагентов, воздушной среды рабочей зоны, газовых промышленных выбросов, сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции в металлургическом производстве</p>	<p>ПК-3.1 Знает методы измерений, контроля качества сырья и продуктов в металлургическом производстве ПК-3.2 Умеет эксплуатировать лабораторное оборудование, производить измерения, анализировать результаты лабораторных исследований ПК-3.3 Владеет навыками организации и проведения приемосдаточных анализов методами испытаний, указанными в нормативном документе или стандартными методами</p>	<p>Знает:• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени• Методики выполнения требуемого анализа• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов • Техническую документацию, необходимую для проведения требуемого анализа• Оптимальные средства и методы анализа, позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок• Соответствие методики задачам анализа по диапазон измеряемых значений и точности• Экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем</p>

		<p>лем и нормативными документами• Правила работы с термометрами различных видов• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</p> <p>Умеет:• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их• Использовать спецодежду при работе в лаборатории• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией• Подготавливать реактивы и материалы, необходимые для проведения анализа• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы• Эффективно использовать время• Следовать методике выполняемого анализа• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке• Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями• 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• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого клас-</p>
--	--	--

		<p>са точности• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами• Работать с термометрами различных видов• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объемов жидкости в мерной посуде</p> <p>Владеет:• специализированной терминологией характерной для работы в химико-аналитических лабораториях • навыками приготовления растворов и работы с ними • навыками правильного выбора формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности • навыками проведения статистической обработки результатов проведенных анализов, определения погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями • навыками проведения контроля показателей качества анализов, формулирования вывода о приемлемости результатов, оценки и интерпретации результатов, формулирования соответствующих выводов• навыком передачи результатов с точностью, указанной в нормативной документации</p>
--	--	---

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ТБ		Тест	
Посуда и оборудование		Собеседование	
Методы очистки и выделения веществ		Собеседование	
Методы определения веществ		Собеседование	

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»			
Тест	6 неделя	50	Правильность ответов
Собеседование	10 неделя	50	Полнота изложения материала
Собеседование	12 неделя	50	Полнота изложения материала
Собеседование	16 неделя	100	Полнота изложения материала
Текущий контроль:		250 баллов	
Экзамен	19 неделя	200	
Экзамен:		200 баллов	Правильность ответов
ИТОГО:		450 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p>			

85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Собеседование по теме «Методы определения веществ»

1. Приведите приближенную формулу для расчета рН в растворе слабой одноосновной кислоты. Какие допущения приняты при выводе, и когда они справедливы? Когда и в какой форме аналогичное выражение справедливо для многоосновных кислот? Приведите конкретные примеры.
2. Как рассчитать рН в растворе амфолита: общее выражение, приближенные расчеты, случаи возможного упрощения расчетов.
3. Опишите требования, которым должен удовлетворять первичный стандарт для кислотно-основного титрования. Назовите два первичных стандарта, приведите их факторы эквивалентности, молярную массу кислоты и основания.
4. Почему титр рабочего раствора щелочи меняется во времени? Как сделать его более устойчивым?
5. Как действуют кислотно-основные индикаторы, исходя из ионно-хромофорной теории? Приведите пример, назовите хромофорные и ауксохромы группы двух индикаторов, их кислотные и основные формы, изменение окраски.
6. Поясните, что такое показатель титрования (рТ) и интервал перехода индикатора. От чего зависят эти величины?
7. Как выбрать кислотно-основной индикатор, каким должно быть соотношение концентраций определяемого вещества, титранта и индикатора (количественно)? Что такое индикаторная погрешность? Какие способы ее расчета или оценки Вам известны?
8. Какие несколько точек нужно выбрать для расчета кривой титрования? Как их число зависит от природы титруемого вещества и титранта? Как и когда из кривой титрования можно оценить константу диссоциации кислоты? Рассмотрите отдельно случай одно- и многоосновных кислот.
9. Укажите источники случайных погрешностей в титриметрии. Приведите обусловленные этими источниками возможные уровни погрешностей конечных величин. Каковы способы снижения случайных погрешностей?
10. Укажите источники систематических погрешностей в титриметрии, пути их устранения и возможные пути оценки уровня их влияния.
11. Чему равен рН в точке эквивалентности при стандартизации раствора соляной кислоты по буре? Опишите оптимальные условия ее проведения.
12. В чем заключается и когда применяется метод обратного титрования? Приведите, примеры.

13. Что такое буферная емкость, от чего она зависит и как ее рассчитать? Где и когда ее следует учитывать?
14. Какие способы стандартизации растворов щелочей и кислот Вы можете предложить?
15. Предложите количественный метод определения борной кислоты и бората натрия (NaH_2BO_3) в их смеси.
16. Как с помощью ионообменника и кислотно-основного титрования определить концентрацию солей KCl , MgCl_2 , CuSO_4 ? Написать уравнения реакций.
17. При каком условии возможно ступенчатое титрование многоосновных кислот или смеси кислот, солей многоосновных кислот? Приведите 2 конкретных примера.
18. Определите, состоит ли фосфатный буфер ($\text{pH} = 7,9$) из смеси фосфорной кислоты и ее соли или из смеси кислых солей.
19. Какими способами определяют содержание: а) аммиака в солях аммония; б) карбонатов в щелочи; в) CO_2 в воде; г) азота в органических соединениях? Записать уравнения реакций и расчетные формулы.
20. Студент определял титр раствора щелочи по щавелевой кислоте, которую перекристаллизовывал и сушил самостоятельно. Определение содержания HCl он проводил в тех же условиях, что и титр раствора. Преподаватель обнаружил в его результатах положительную систематическую погрешность. Проанализируйте возможные причины этого.
21. Для определения содержания аммония в его солях используют метод дистилляции аммиака нагреванием сильнощелочного раствора с поглощением раствором серной кислоты, избыток которой затем оттитровывают раствором щелочи. Написать уравнения химических реакций, обосновать выбор индикатора и привести схему расчета содержания аммония в процентах, если n_1 и n_2 - нормальная концентрация серной кислоты и щелочи (KOH) соответственно; V_1 и V_2 - соответствующие объемы в мл; m - навеска образца в г. Проведите оценку случайных погрешностей методов прямого и обратного титрования аммиака и сравните результаты.
22. Можно ли кислотно-основным титрованием установить содержание гексафторосиликата натрия в растворе, какой для этого следует взять индикатор?
23. Как обнаружить и количественно определить наличие примеси карбоната в растворе щелочи?
24. Как с помощью кислотно-основного титрования определяют постоянную и устранимую жесткость воды?

ТЕСТ. ТБ.

1. При перегонке ЛВЖ в лаборатории разрешается пользоваться только _____
 - а) спиртовкой
 - б) электроплиткой

- в) песчаной баней
- г) горячей водяной баней

2. В спиртовых лампочках (спиртовках) можно использовать только _____

- а) бензин
- б) глицерин
- в) этанол
- г) ледяную уксусную кислоту

3. В процессе кристаллизации наиболее крупные кристаллы образуются при _____

- а) быстром охлаждении раствора
- б) медленном охлаждении раствора
- в) интенсивном перемешивании раствора
- г) быстром упаривании раствора

4. Твёрдые вещества обычно измельчают в _____

- а) фарфоровой чашке
- б) фарфоровом стакане
- в) фарфоровой ступке
- г) фарфоровом тигле

5. При перегонке жидкостей в перегонную колбу опускают «кипелки» для того, чтобы _____

- а) не лопнула колба
- б) происходило равномерное кипение
- в) перегоняемая жидкость быстрее закипела
- г) понизить температуру кипения

6. В качестве первичных средств пожаротушения в химических лабораториях НЕЛЬЗЯ применять _____

- а) сухой песок
- б) накидки из толстой ткани, пропитанной огнезащитным составом
- в) огнетушители порошкообразные
- г) воду

7. Температура кипения растворителя, используемого для кристаллизации должна быть _____

- а) выше температуры плавления кристаллизуемого вещества
- б) ниже температуры плавления кристаллизуемого вещества на 10-15⁰
- в) равна температуре плавления кристаллизуемого вещества

8. Концентрированные растворы щелочей хранят _____

- а) в полиэтиленовой ёмкости
- б) в стеклянной посуде
- в) в железной ёмкости
- г) в алюминиевой банке
- е) в фарфоровом стакане

9. Кристаллизуемое вещество должно _____

а) хорошо растворяться в горячем растворителе и легко выделяться из него, при охлаждении

б) хорошо растворяться в растворителе при комнатной температуре

в) плохо растворяться в горячем растворителе

г) растворяться в растворителе хуже примесей

10. Перегонку с водяным паром применяют _____

а) для отгонки растворимых в воде веществ

б) для отгонки нерастворимых в воде веществ

в) для разделения газообразных веществ

г) для отгонки веществ, нелетучих с водяным паром

11. В вакуум-эксикаторах в качестве водопоглощающего средства НЕЛЬЗЯ использовать _____

а) твёрдый оксид фосфора (V)

б) концентрированную серную кислоту

в) прокалённый хлорид кальция

г) твёрдый гидроксид натрия

12. Маточный раствор это _____

а) горячий раствор вещества в растворителе

б) раствор оставшийся после фильтрования

в) холодный раствор вещества в растворителе

г) смесь растворителей для кристаллизации

13. Делительные воронки используют _____

а) для разделения несмешивающихся жидкостей

б) для фильтрования

в) для перемешивания жидкостей

г) для фильтрования

14. Возгонкой хорошо очищаются вещества _____

а) нелетучие

б) более летучие, чем примеси

в) нагретые выше температуры плавления

г) легко переходящие, при нагревании в жидкое состояние

15. Перегонку при атмосферном давлении можно проводить

а) если жидкость термически устойчива при температуре кипения

б) если вещество устойчиво при температуре плавления

в) если жидкость термически неустойчива при температуре кипения

г) если вещество неустойчиво при температуре плавления

16. Экстракт состоит _____

а) из растворителя

б) из азеотропа

в) из растворённого вещества и растворителя

г) из растворителя и примесей

17. Дистиллат это _____

а) перегоняемая жидкость

б) остаток растворителя после кристаллизации

- в) дистиллированная вода
- г) растворитель для экстрагирования

18. Пергидроль – это раствор пероксида водорода с массовой долей (%)__

- а) 100
- б) 65
- в) 30
- г) 3

19. При перегонке с водяным паром конденсат состоит _____

- а) из азеотропа
- б) из перегоняемого вещества
- в) из воды
- г) из воды и перегоняемого вещества

20. Асбестированная сетка используется _____

- а) для удобства размещения химической посуды
- б) для предотвращения закопчения химической посуды
- в) для равномерного нагрева реагирующих жидкостей
- г) в качестве подставки

21. Толуол менее токсичен по сравнению с бензолом _____

- а) при окислении толуола образуется бензойная кислота
- б) бензол имеет меньшую температуру кипения
- в) толуол менее летуч

22. Из перечисленных ниже газов воздействует на обоняние и оказывает общее токсическое воздействие _____

- а) CO
- б) H₂
- в) Cl₂
- г) O₂

23. При фильтровании фильтр вкладывают в воронку таким образом, чтобы _____

- а) край фильтра выступал из воронки на несколько миллиметров
- б) край фильтра находился на уровне края воронки
- в) край фильтра не доходил до края воронки на несколько миллиметров

24. Для определения ПВЗ применяют шкалу из _____ условных баллов

25. К ГЖ относятся жидкости, имеющие Т.в. _____ в открытом тигле

26. При отравлении парами фенола НЕЛЬЗЯ пить _____

Собеседование по теме «Посуда и оборудование»

1. Что необходимо сделать перед тем, как начать работать в химической лаборатории?
2. Как оказать первую помощь при порезе стеклом?

3. Какие меры предосторожности нужно принимать при работе с вредными для здоровья веществами?
4. Почему нельзя работать с огнеопасными веществами вблизи действующих нагревательных приборов?
5. Как разбавлять концентрированную серную или азотную кислоту? Можно ли прибавлять воду к кислоте?
6. Как нужно работать с веществами, имеющими неприятный запах?
7. Как нужно убирать со стола пролитые на него кислоты, щёлочи и растворы вредных веществ?
8. Как набирать в пипетки вредные вещества?
9. Как следует переносить большие бутылки и стаканы с жидкостями?
10. Для чего нужны халаты и полотенца?
11. Что нужно предпринять, если на руки или одежду попадает концентрированный раствор кислоты или концентрированный раствор щёлочи?
12. Как брать твёрдые реактивы из банок?
13. Почему нельзя путать пробки от сосудов, в которых хранятся реактивы?
14. Все ли органические реактивы можно хранить вместе с неорганическими реактивами?
15. Можно ли хранить рядом взаимодействующие между собой вещества?
16. Как правильно наливать реактивы из склянки в пробирку, стакан или колбу?
17. Какие правила необходимо выполнять при нагревании жидкостей?
18. Как нужно работать с масляной баней? Можно ли воспламенившуюся баню тушить водой? Как следует поступить в подобном случае?
19. Как предохранить этикетки на реактивах от действия реактивов?
20. Что такое ПДК? Каковы правила работы с веществами 1- и 2-го класса опасности?
21. Какая разница между понятиями ПДК и ПВЗ? Поясните на конкретном примере.
22. Что нужно сделать перед тем, как уйти из помещения лаборатории после окончания работы?
23. Можно ли хранить вместе металлические и стеклянные предметы?
24. Почему на ночь закрывают створки вытяжного шкафа?

Собеседование по теме «Методы очистки и выделение»

1. Какой термометр называется максимальным?
2. Как максимальный термометр устанавливается на исходное значение?
3. Что такое водяная баня? В каких случаях она используется?

4. В каком интервале температур могут использоваться ртутные термометры?
5. Что необходимо предпринять, в том случае, если разбился ртутный термометр?
6. Чем отличается фарфоровый тигель от фарфоровой чашки для выпаривания?
7. Какие холодильники используются только как обратные?
8. Какие виды дефлегматоров существуют?
9. Можно ли перегонять в вакууме в плоскодонной колбе?
10. Чем отличается капельная воронка от делительной?
11. Почему опасно нагревать жидкость в нижней части пробирки пламенем спиртовки?
12. Соберите прямой холодильник Либиха, укрепите его в штативе и заполните рубашку водой. Какой конец рубашки (муфты) холодильника следует присоединить к водопроводному крану?
13. Как следует укреплять водоструйный насос на водопроводном кране? Как можно убедиться в том, что водоструйный насос исправен?
14. Что называется фильтрованием?
15. Что называется фильтром? Какие бывают фильтры?
16. Что называется фильтратом? Что называется осадком?
17. Чем отличается беззольная фильтровальная бумага от обычной фильтровальной бумаги?
18. Какие условия благоприятствуют фильтрованию? Почему?
19. Как нужно складывать простой и складчатый фильтры? Сделайте тот и другой.
20. Как нужно вкладывать фильтр в воронку? Можно ли допускать, чтобы край фильтра выступал из воронки? Почему? Вложите в воронку фильтры простой и складчатый.
21. На каком свойстве жидкостей основана перегонка (дистилляция)?
22. Что называется возгонкой или сублимацией? Чем она отличается от перегонки?
23. Как влияет внешнее давление на температуру кипения жидкостей?
24. Назовите важнейшие способы перегонки, применяемые в химических лабораториях. Нарисуйте схему прибора для каждого способа перегонки.
25. Можно ли перегонять при нормальном давлении вещества, разлагающиеся при нагревании? Как следует поступать в том случае, если требуется очистить такое вещество перегонкой?
26. Какое назначение имеют кипятильные камешки или «кипелки»?
27. Почему при перегонке с водяным паром нужно все время подогревать перегонную колбу?
28. Что называют экстракцией?
29. На каких свойствах веществ основана экстракция?
30. Как проводят экстракцию твёрдых веществ?
31. Как проводят экстракцию жидких веществ?

32. Нарисуйте схемы простейших приспособлений для экстракции?
 33. Что называется коэффициентом распределения?

Комплект экзаменационных заданий

Задача 1. Вычислить навеску резины, содержащей около 4% серы, необходимую для определения в ней этого элемента.

Задача 2. Вычислить, какое количество 2 н. раствора серной кислоты необходимо взять для осаждения бария из раствора, в котором содержится приблизительно 0,5 г $BaCl_2 \cdot 2H_2O$.

Задача 3. Рассчитать граммное содержание хлорида натрия в исследуемом растворе, если вес осадка $AgCl$ после высушивания оказался равным 0,7171 г.

Задача 4. Для определения хлора весовым методом взята навеска 0,7422 г. После высушивания вес осадка $AgCl$ оказался равным 0,8411 г. Рассчитать процентное содержание хлора в исследуемом образце.

Задача 5. Содержание магния в воздушно-сухом силикате равно 2,5 %. Рассчитать процентное содержание магния в абсолютно сухом силикате, если влажность его 18 %.

Задача 6. Вычислить концентрацию раствора хлорида натрия, приготовленного растворением 12,8 г соли в 250 мл воды.

Задача 7. Выразить в молях концентрацию раствора, приготовленного растворением 18,50 г $BaCl_2 \cdot H_2O$ в 200 мл воды.

Задача 8. Рассчитать нормальную концентрацию раствора едкого натра, приготовленного растворением 32,20 г препарата в 250 мл воды.

Задача 9. Рассчитать нормальность раствора перманганата калия, приготовленного растворением 18 г препарата, предназначенного для титрования в кислотной среде, в 500 мл воды.

Задача 10. Рассчитать титр 0,08 н. раствора соляной кислоты.

Задача 11. Рассчитать титр 0,1 н. раствора едкого натра по уксусной кислоте.

Задача 12. К 200 мл воды добавлено 350 мл этилового спирта. Рассчитать количество мольных долей каждого компонента смеси.

Задача 13. Рассчитать нормальность 12 %-го раствора серной кислоты ($d = 1,085$).

Задача 14. Рассчитать молярность 13,7 %-го раствора углекислого натра, плотность которого 1,145.

Задача 15. Рассчитать моляльность 8%-ного раствора азотной кислоты.

Задача 16. Рассчитать молярность, моляльность и процентное содержание едкого натра в растворе, содержащем 0,02 мольные доли $NaOH$ и 0,98 мольных долей воды.

Задача 17. Рассчитать, какое количество 2,0 н. серной кислоты необходимо взять для приготовления 300 мл 0,07 н. раствора.

Задача 18. Сколько весовых частей 25 %-го раствора $NaCl$ и воды надо взять для приготовления 21 %-го раствора?

Задача 19. На титрование раствора KOH до точки эквивалентности ушло 12 мл 0,08 н. раствора соляной кислоты. Сколько граммов едкого кали содержится в растворе?

Задача 20. Рассчитать процентное содержание Na_2CO_3 в препарате, если на титрование 10 мл раствора соды, приготовленного растворением 2,0202 г навески ее в 50 мл воды, ушло 12 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты.

Задача 21. К исследуемому раствору соли аммония прибавлено 25 мл 0,1 н. раствора едкого натра. Избыток $NaOH$ оттитрован 12 мл 0,12 н. раствора соляной кислоты. Рассчитать граммное содержание NH_4^+ в исследуемом растворе.

Задача 22. Навеска сульфита натрия $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$, равная 3,0201 г, растворена в 200 мл воды. К 10 мл этого раствора добавлено 20 мл 0,05 н. раствора йода. На титрование из-

бытка йода израсходовано 3 мл 0,05 н. раствора тиосульфата натрия $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Рассчитать содержание $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ в образце соли (в процентах).

Задача 23. К 25 мл 0,05 н. раствора перманганата калия, подкисленного серной кислотой, добавлен раствор нитрита калия. К малиновому раствору, содержащему избыток KMnO_4 , добавлено 20 мл 0,05 н. раствора щавелевой кислоты. Рассчитать содержание NO_2^- в растворе, если на титрование остатка щавелевой кислоты ушло 2,5 мл 0,05 н. раствора перманганата калия.

Задача 24. Вычислить концентрацию HS^- в 0,1 М растворе H_2S , pH которого равен 3.

Задача 25. Рассчитать pH раствора, полученного при титровании 100 мл 0,08 н. раствора уксусной кислоты 15 мл 0,1 н. раствора едкого натра.

Задача 26. В навеске стандартного образца стали содержится 0,0424 г марганца. Какова абсолютная ошибка определения (Δ_a), если найдено 0,0396 г марганца?

Задача 27. На титрование четырех одинаковых объемов кислоты израсходовано 12,50; 12,52; 12,48; 12,46 мл щелочи. Вычислить абсолютную ошибку определения.

Задача 28. При повторном титровании одинаковых объемов кислоты щелочью затрачены следующие объемы рабочего раствора: 13,40; 13,20; 13,30; 13,20; 13,30; 13,10 мл. Рассчитать случайную погрешность измерения и доверительный интервал определяемой величины с надежностью 0,95.

Задача 29. Напишите реакции растворения металлов в соляной, серной, концентрированной серной, азотной и концентрированной азотной кислотах, отметьте разницу.

Задача 30. Напишите реакции растворения металлов в растворах щелочей и аммиака.

Задача 31. Укажите характерные цвета растворов, а также продукты реакций.

Задача 32. Объясните, каким образом условия среды влияют на проведение качественной реакции обнаружения ионов в растворе.

Задача 33. Отметьте каталитические реакции обнаружения.

Задача 34. Приведите примеры использования частных («именных») реактивов для обнаружения ионов.