

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Зав. кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Е.Н. Павленко

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
по дисциплине «**Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**»

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	<u>18.03.01 Химическая технология</u>
Направленность (профиль)	<u>Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала обучения	<u>2020 г.</u>
Изучается во 2 семестре	

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств».

3. Разработчик доцент кафедры Химической технологии машин и аппаратов химических производств. Т.С. Чердниченко

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Химической технологии машин и аппаратов химических производств.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Химической технологии машин и аппаратов химических производств.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель:

Члены экспертной группы:

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

7. Срок действия ФОС: на срок реализации образовательной программы.

Паспорт фонда оценочных средств  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине **Аналитическая химия и физико-химические методы анализа**  
 Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**  
 Профиль **Химическая технология синтетически биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств**  
 Квалификация выпускника **бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Год начала обучения **2020**  
 Изучается в **3,4** семестре

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
						Базовый	Повышенный
ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	1 2 3 4 5	Контрольная работа	Текущий	Письменный	комплект заданий для контрольной работы	100	32
ПК-10	1 2 3 4 5						

Составитель \_\_\_\_\_ Т.С. Чередниченко  
(подпись)

\_\_\_\_\_ К.С. Сыпко  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП

\_\_\_\_\_ Д.В. Казаков

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## **Вопросы к экзамену**

по дисциплине Аналитическая химия и физико-химические методы анализа  
Базовый уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

- Знать
- 1 Предмет, задачи и методы аналитической химии. Качественный анализ. Качественная реакция. Реагент, реактив. Аналитические группы катионов. Понятие о групповом реагенте.
  - 2 Условия проведения аналитических реакций - среда, оптимальная концентрация и др. Обзор методов качественного анализа. Сероводородный метод (краткий обзор). Бессероводородные методы (общие представления).
  - 3 Кислотно-основной метод анализа - разделение катионов на шесть аналитических групп.
  - 4 Реакции в растворах. Термодинамические и кинетические характеристики химических реакций. Понятие активности. Ионная сила раствора.
  - 5 Расчет pH в водных растворах кислот и оснований. Общие приёмы количественной оценки параметров химических систем: 1) с использованием математического аппарата Дебая- Хюккеля; 2) уравнений материального баланса; 3) условия электронейтральности; 4) принципа доминирующего равновесия.
  - 6 Количественные измерения (КИ) Методы КИ (обзор). Требования к реакциям при проведении КИ. Гравиметрические измерения - сущность метода, формы осаждения и гравиметрическая, полнота осаждения и факторы на неё влияющие. Практическое применение. Общая оценка метода.
  - 7 Титриметрический метод анализа. Сущность метода. Стандартные растворы. Способы титрования - прямое, обратное и титрование заместителя. Понятие об осадительном титровании.
  - 8 Метод нейтрализации. Стандартные растворы. Определяемые вещества. Установочные вещества. Оценка метода.
  - 9 Абсолютная и относительная погрешности измерений. Случайная и систематическая составляющие суммарной погрешности измерения. Понятия о воспроизводимости, правильности, точности и надёжности результатов измерений.
  - 10 Основы перманганатометрии. Установочные вещества. Стандартизация растворов. Возможности метода.
  - 11 Метод йодометрии. Установочные вещества. Стандартизация растворов. Возможности метода.
  - 12 Меркурометрия – рабочие растворы, индикаторы, область применения.
  - 13 Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Титрующие реагенты. Способы титрования. Рабочие растворы.
  14. Особенности и области применения физико-химических методов анализа.

15. Основные методы физико-химических методов анализа.
16. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.
17. Основной закон светопоглощения - закон Бугера-Ламберта-Бера.
18. Физический смысл молярного коэффициента абсорбции. Расчет пределов определяемых концентраций веществ.

#### Повышенный уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

- Знать
1. Способы фотометрических измерений: визуального; метода стандартных серий; метода добавок; колориметрического титрования; градуировочного графика.
  2. Рефракция. Схема преломления света на границе раздела двух сред.
  3. Фотометрия пламени. Основы метода. Устройство фотометров.
  4. Гальванический элемент. Уравнение Нернста.
  5. Стандартные электроды. Устройство и принцип работы водородного электрода.
  6. Электроды сравнения: хингидронный, хлорсеребряный, каломельный и стеклянный электроды.
  7. Прямая потенциометрия.
  8. Потенциометрическое титрование. Требования к реакциям, применяемым для этого метода. Практические возможности потенциометрии.
  9. Хроматография Изотерма адсорбции. Уравнение Лангмюра Какая среда будет в почве, если ее уровень рН=8? Какая среда будет в почве, если ее уровень рН=4?
  10. Какому уровню рН соответствует нейтральная среда в почве?

### 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в недостаточной мере освоил все компетенции, но твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### 2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса

Для подготовки по билету отводится 30 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

Составитель \_\_\_\_\_ Т.С. Чередниченко  
(подпись)

\_\_\_\_\_ К.С. Сыпко  
(подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. зав. кафедрой ХТМиАХП  
\_\_\_\_\_ Д.В. Казаков  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## Вариант контрольной работы

по дисциплине Аналитическая химия и физико-химические методы анализа

Вариант №1

Базовый уровень

1. Каково ПР оксалата кальция?
2. Как изменится молярная концентрация иодида серебра, если к его насыщенному раствору прибавить иодид калия до концентрации  $c(\text{KI})=1,5 \cdot 10^{-3}$  моль/л, если произведение растворимости иодида серебра равно  $9,98 \cdot 10^{-17}$
3. Какую массу пирита, содержащего около 30% серы, нужно взять для анализа, чтобы получить 0,3 г осадка  $\text{BaSO}_4$ ?
4. Сколько миллилитров 10%-ного раствора нитрата серебра необходимо для осаждения хлорида серебра из 100,00 мл 0,01 М раствора соляной кислоты?
5. Образец содержит приблизительно 2% сульфата калия и 5% нитрата калия. Рассчитать массу навески образца, необходимую для получения 0,3 г  $\text{KClO}_4$
6. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  требуется для приготовления 1 литра 10%-ного раствора, если плотность такого раствора равна 1,09 г/мл?
7. Рассчитайте pH 0,20 М раствора хлорида аммония
8. Вычислить pH раствора, содержащего 0,10 моль/л уксусной кислоты и 0,20 моль/л ацетата натрия
9. Рассчитать, как изменится pH, если к 1 литру буферного раствора, состоящего из 0,03 М муравьиной кислоты и 0,06 М формиата калия, добавить  $1,5 \cdot 10^{-3}$  моль соляной кислоты
10. Вычислить молярную концентрацию и титр раствора  $\text{HCl}$ , если на титрование 0,4217 г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  израсходовано 17,50 мл этой кислоты

## Повышенный уровень

11. На титрование раствора, содержащего 2,2525 г NaOH, израсходовано 20,05 мл раствора соляной кислоты с титром по КОН равным 0,03885 г/мл. Вычислить массовую долю (%) гидроксида натрия в образце

### 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в недостаточной мере освоил все компетенции, но твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту частично и поверхностно освоившему компетенции показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не освоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование по тематике практических занятий.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции: ОК-4, ОПК-2, ПК-4. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в том, что они раскрывают творческий потенциал студента более ярко.

Для подготовки необходимо изучить литературу, составить конспект и план ответа.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования планом ответа.

При проверке задания, оцениваются

- последовательность и рациональность изложения материала;
- полнота и достаточный объем ответа;
- научность в оперировании основными понятиями;
- использование и изучение дополнительных литературных источников.

Оценочный лист

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОК-7					
Базовый	Знать Знание: методов самоорганизации и самообразования				
	Уметь Умение: использовать методы самоорганизации и самообразования				
	Владеть Навыки: владеть методиками самоорганизации и самообразования				
ОПК-1					
Базовый	Знать Знание: основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				
	Уметь Умение: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				
	Владеть Навыки: владеть методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				
ОПК-3					
Базовый	Знать Знание: о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире				
	Уметь Умение: использовать				

	знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.				
	Владеть Навыки: владеть методами применения знаний о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире				
ПК-10					
Базовый	Знать Знание: основ анализа сырья, материалов и готовой продукции, основы осуществления оценки результатов анализа				
	Уметь Умение: проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа				
	Владеть Навыки: владеть методами проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции, осуществления оценки результатов анализа				

Составитель \_\_\_\_\_ Т.С. Чередниченко  
(подпись)

\_\_\_\_\_ К.С. Сыпко  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.