

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Цыпжигалов Болжигон Батсэвиг
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.08.2025 11:23:36
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

Факультет ветеринарной медицины

СОГЛАСОВАНО

Заведующий
выпускающей кафедрой
Ветеринарно-санитарная
экспертиза,
микробиология и
патоморфология

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
ветеринарной медицины

уч. ст., уч. зв.

ФИО

подпись

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины (модуля)

Б1.О.21 Аналитическая, физическая и коллоидная химия

Направление подготовки

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль)

Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения
бакалавр

Улан – Удэ, 2022

ВВЕДЕНИЕ

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы являются составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
 - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля);
 - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
 - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля), в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

Перечень видов оценочных средств

Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:
Физическая и коллоидная химия

- 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА»

Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)

1	2
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине
Форма промежуточной аттестации -	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по академии
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета (директором института)
Форма экзамена -	(устный)
Процедура проведения экзамена -	представлена в оценочных материалах по дисциплине
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в оценочных материалах по дисциплине 2) охватывает все разделы дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам

Перечень экзаменационных вопросов

1. Физическая и коллоидная химия, ее задачи и методы. (ОПК-4)
2. Качественный анализ. Классификации катионов и анионов. (ОПК-4)
3. Характеристика катионов шести аналитических групп по кислотно-основной классификации, общие свойства катионов в группе и различие свойств между группами. (ОПК-4)
4. Химические методы качественного анализа. Аналитические реакции, специфичность, чувствительность. Микрорекристаллокопические, капельные реакции. Дробный и систематический анализ. (ОПК-4)
5. Методы «сухого» качественного анализа. Окрашивание пламени, получение окрашенных перлов, анализ методом растирания, методом нагревания. Реактивные бумаги. (ОПК-4)
6. Качественный анализ катионов 1-й аналитической группы. Частные реакции на катионы NH_4^+ , K^+ . (ОПК-4)
7. Катионы 2-й аналитической группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы Pb^{2+} , Ag^+ . (ОПК-4)
8. Качественный анализ катионов 3-й аналитической группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы Ba^{2+} . (ОПК-4)
9. Анализ катионов 4-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы Zn^{2+} . (ОПК-4)

10. Анализ катионов 5-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на катионы Fe^{2+} , Fe^{3+} (ОПК-4)
11. Катионы VI группы. Групповой реактив. Частные реакции обнаружения катионов Cu^{2+} . (ОПК-4)
12. Анализ анионов 1-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на анионы SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} . (ОПК-4)
13. Анализ анионов 2-й группы. Групповой реактив. Частные реакции на анионы Cl^- , I^- . (ОПК-4)
14. Анализ анионов III группы. Частные реакции на анионы NO_3^- . (ОПК-4)
15. Общий качественный анализ неизвестного вещества. Составьте схему анализа $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. (ОПК-4)
16. Типы реакций и процессов аналитической химии. Примеры. Уравнения реакций. (ОПК-4)
17. Кислотно-основное равновесие. Протолитическая теория кислот и оснований. (ОПК-4)
18. Вычисление pH в растворах сильных и слабых кислот и оснований. (ОПК-4)
19. Титриметрический анализ. Точка эквивалентности. Конечная точка титрования, понятия, зависимость от различных факторов. Способы титрования. (ОПК-4)
20. Кислотно-основное титрование. Способы обнаружения точки эквивалентности. Индикаторы pH. Теории индикаторов. Равновесия в растворах индикаторов. (ОПК-4)
21. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет pH, построение кривых титрования сильной кислоты сильным основанием, анализ, выбор индикаторов для титрования. (ОПК-4)
22. Кривые кислотно-основного титрования. Построение кривых титрования слабой кислоты сильным основанием, расчет pH, анализ, выбор индикатора для титрования. (ОПК-4)
23. Окислительно-восстановительное равновесие. Направление окислительно-восстановительных реакций. Влияние различных факторов на значение окислительно-восстановительного потенциала и направление реакций. (ОПК-4)
24. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Образование и растворение осадков. Факторы, влияющие на растворимость осадков. (ОПК-4)
25. Гравиметрический анализ, сущность, операции гравиметрического анализа. Вычисление массы навески, объема растворителя, объема осадителя. Обработка результатов анализа. (ОПК-4)
26. Образование кристаллических и аморфных осадков. Чистота осадка. Соосаждение. (ОПК-4)
27. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Стандартизация раствора. Возможности практического применения метода. (ОПК-4)
28. Получение окрашенных соединений. Выбор соединения для анализа. Оптимальные условия фотометрических определений. (ОПК-4)
29. Методы определения и вычисления концентрации веществ в растворах. Определение оптической плотности раствора на фотоэлектроколориметре. (ОПК-4)
30. Разделы физической химии. Основные понятия и величины: температура, работа, теплоемкость, виды теплоемкости. (ОПК-4)
31. Термодинамические системы. Определения и классификация. Внутренняя энергия. Определения, составляющие, размерность. (ОПК-4)
32. Параметры состояния. Факторы. Термодинамический процесс. Функция состояния. Теплообмен и работа, как формы передачи энергии. Сходство и различие между теплотой и работой. (ОПК-4)
33. Нулевое начало термодинамики. (ОПК-4)
34. Первое начало термодинамики. Различные формулировки. Математическое выражение и его анализ. (ОПК-4)
35. Термохимия. Тепловой эффект химической реакции. Знак теплового эффекта и экзо- и эндотермичность реакции. (ОПК-4)
36. Связь изохорного теплового эффекта с изменением внутренней энергии. Энтальпия. (ОПК-4)
37. Соотношение между тепловыми эффектами реакции при постоянном объеме и при постоянном давлении. (ОПК-4)
38. Закон Гесса - основной закон термохимии. Формулировка и иллюстрация на примерах. Следствия закона Гесса. (ОПК-4)
39. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа для малого интервала температур. Теплоемкость. (ОПК-4)
40. Теплота растворения. Теплота гидратации. Интегральная и дифференциальная теплоты растворения. (ОПК-4)
41. Энтропия. Ее связь с термодинамической вероятностью. Уравнение Больцмана. Закон возрастания энтропии. (ОПК-4)
42. Второе начало термодинамики. Различные формулировки и математическое выражение. (ОПК-4)
43. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Абсолютное значение энтропии. Расчет энтропии для химических реакций. (ОПК-4)
44. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Математическое выражение. Связь с максимальной и максимальной полезной работой. Критерий химического сродства. (ОПК-4)
45. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. (ОПК-4)
46. Поверхностная энергия. Количественные характеристики дисперсности. (ОПК-4)
47. Классификация дисперсных систем. Коллоидная химия и химическая технология. (ОПК-4)
48. Поверхностное натяжение: термодинамическое определение, физический смысл, влияние природы взаимодействующих фаз. (ОПК-4)
49. Вывод уравнения для полной (внутренней) энергии поверхностного слоя (уравнение Гиббса-Гельмгольца). (ОПК-4)
50. Зависимость термодинамических параметров поверхностного слоя от температуры. (ОПК-4)

Примечание. В оценочные материалы входят только вопросы к экзамену. Комплект экзаменационных билетов хранится в отдельной папке согласно номенклатуре на кафедре и не выставляется в открытом доступе.

6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся
Форма, система оценивания, порядок проведения и организация текущего контроля успеваемости обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

6.1 Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Раздел 1. Тема 1.3 «Комплексные соединения в химическом анализе»

1. Какие соединения называют комплексными? Перечислить типы изомерии комплексных соединений.
2. Дать понятия: а) комплексообразователь; б) координационное число комплексообразователя; в) лиганды.
3. Дать понятия: внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения.
4. В чем отличие комплексных солей от двойных?
5. Что такое константа нестойкости комплексных ионов? На основе какого закона получают ее выражение?
6. Используя данные приложения 6, указать наиболее прочный комплексный ион: 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$, 2) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, 3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.
7. Используя данные приложения 6, указать наиболее прочный комплексный ион: 1) $[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{3-}$, 2) $[\text{Ca}(\text{CN})_4]^{2-}$, 3) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$.
8. Дать характеристику донорно- акцепторного типа химической связи.
9. Ионы каких элементов периодической системы Д. И. Менделеева обладают ярко выраженной способностью давать комплексные соединения?
10. Какие частицы обычно выполняют роль лигандов? Назвать лиганды с сильным и слабым полем.
11. Каковы наиболее характерные координационные числа комплексообразователей?
12. С точки зрения каких теорий объясняют природу химической связи в комплексных соединениях?
13. Как определяют заряд комплексного иона?
14. Какова геометрическая форма комплекса и тип гибридизации, если координационное число комплексообразователя равно 6?
15. Какова геометрическая форма комплекса и тип гибридизации, если координационное число комплексообразователя равно 4?

Раздел 2. Тема 2.3 «Метод нейтрализации»

1. Какие методы количественного химического анализа называют «титриметрическими»?
2. Какие инструменты используют для титриметрического анализа?
3. Какой параметр выступает в качестве интенсивности аналитического сигнала в титриметрическом анализе?
4. В чем заключается титрование?
5. Какой раствор в титриметрии называют «стандартным, рабочим, титрованным, титрантом»?
6. Какими способами готовят стандартные растворы?
7. Как готовят стандартные растворы из «стандарт-титров», методами «точной навески» и «разбавления концентрированного раствора»?
8. Что выражают основные характеристики стандартных растворов (титр $T(B)$, молярная концентрация $c(B)$, молярная концентрация эквивалента вещества $c(l/zB)$, титр по определяемому веществу $T(B/A)$, поправочный коэффициент K). Укажите их размерность.
9. Укажите формулы связи между величинами $T(B)$, $c(B)$, $c(l/zB)$, $T(B/A)$, выражающими концентрацию стандартных растворов?
10. Перечислите требования, предъявляемые к «исходным» веществам, из которых готовят стандартные растворы?
11. Какие растворы называют с «приготовленным» и «установленным» титром?
12. Какие растворы называют «первичным стандартом», а какие - «вторичным»? Приведите примеры.
13. Какие растворы называют «установочными» и как их используют? Приведите примеры.
14. Какая величина является интенсивностью аналитического сигнала в титриметрии?
15. Уравнение какого закона является уравнением связи, позволяющим пересчитать измеренные объемы титранта, пошедшего на титрование, в количество (массу, концентрацию) определяемого вещества?
16. Как формулируется закон химической эквивалентности? Как рассчитывают молярную массу эквивалента вещества и как она связана с его молярной массой?
17. Какие инструменты и приборы используют в титриметрии для точного и приблизительного измерения объема и массы?
18. Как определяют массовую долю вещества в концентрированных растворах кислот и оснований денсиметрами (ареометрами)?
19. Какие типы химических реакций используют в титриметрическом анализе? Каким требованиям они должны отвечать?
20. Как проводят титриметрические определения способами «пипетирования» и «отдельных навесок», прямым, обратным и заместительным титрованием? Приведите примеры.

Раздел 3. Тема 3.1 «Основные понятия и законы термодинамики»

1. Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность химических реакций.
2. Элементарные и сложные процессы. Механизм химических реакций. Последовательные, параллельные,

обратимые, сопряженные и цепные реакции.

3. Влияние температуры на скорость химических реакций. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

4. Катализ. Теория промежуточных соединений. Энергия активации в каталитическом процессе.

Ферментативный катализ.

5. Скорость гетерогенных химических процессов. Понятие о лимитирующей стадии процесса. Реакции первого порядка. Период полураспада.

6. Химическое равновесие. Константа равновесия. Связь константы равновесия и свободной энергии.

7. Смещение равновесий. Правило Ле-Шателье. Влияние концентрации, давления и температуры на смещение химического равновесия.

6.2 Комплект заданий для контрольной работы

Раздел 2 Тема 2.1 «Качественные реакции»

Вариант 1

1. Имеют ли анионы строго установленную классификацию, подобную катионам?
2. На какие аналитические группы делят анионы в качественном химическом анализе?
3. Какой принцип положен в основу деления анионов на аналитические группы?
4. Какие химические реакции являются общими для 85 анионов I аналитической группы?
5. Какие химические реакции являются характерными анионов I аналитической группы?

Вариант 2

1. Какие химические реакции являются специфическими для анионов I аналитической группы?
2. Какие химические реакции являются общими для анионов II-ой аналитической группы?
3. Какие химические реакции являются характерными для анионов II-ой аналитической группы?
4. Какие химические реакции являются специфическими для анионов II-ой аналитической группы?
5. Какие химические реакции являются общими для анионов III аналитической группы?

Вариант 3

1. Какие химические реакции являются характерными для анионов III аналитической группы? Какие химические реакции являются специфическими для анионов III аналитической группы?
2. Какие химические реакции являются общими для анионов IV аналитической группы?
3. Какие химические реакции являются характерными и для анионов IV аналитической группы?
4. Какие химические реакции являются специфическими для анионов IV аналитической группы?
5. Как проводят качественный анализ смеси анионов?

Раздел 3 Тема 3.3 «Свойства растворов»

Вариант 1

1. Вычислить pH растворов, в котором концентрация ионов H^+ равна $3 \cdot 10^{-14}$ моль/л.
2. Написать уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионной формах, указать реакцию среды в растворах следующих солей: NH_4NO_3 ; $Mg(CH_3COO)_2$; $SnCl_2$.
3. Определить константу гидролиза и pH в 0,01 М растворе NH_4NO_3 .
4. Написать ионные уравнения реакций между: а) $CuSO_4 + Pb(NO_3)_2$; б) $Na_2S + H_2SO_4$.
5. Раствор содержащий 67 г $BaCl_2$ в 300 г воды кипит при 100,47°C. Вычислить кажущуюся степень диссоциации.
6. Вычислить степень диссоциации HF в 0,03 М растворе. $K_{дисс.} = 7,4 \cdot 10^{-4}$.

Вариант 2

1. Вычислить pH раствора, в котором концентрация ионов OH^- - ионов равна $6,2 \cdot 10^{-5}$ моль/л.
2. Написать уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах, указать реакцию среды следующих солей: K_3PO_4 ; NH_4NO_3 ; Na_2SO_4 .
3. Определить константу гидролиза, степень гидролиза, pH среды в 0,01 М растворе нитрита натрия $NaNO_2$.
4. Написать ионные уравнения реакции между $FeCl_3$ и $AgNO_3$.
5. Кажущаяся степень диссоциации соли в 3,72 % растворе KCl составляет 0,68. ($\rho = 1$ г/мл). Вычислить осмотическое давление этого раствора при 27°C.
6. Определить $[H^+]$ в 0,01 М растворе HCN ($K_{дисс.} = 6,2 \cdot 10^{-10}$).

Вариант 3

1. Вычислить pH раствора, в котором концентрация OH^- - ионов равна $8,3 \cdot 10^{-6}$ моль/л.
2. Растворимость $CaCO_3$ при 35°C равна $6,9 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Вычислить произведение растворимости этой соли.
3. Написать уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах, указать реакцию среды следующих солей: K_2SO_3 ; $FeCl_2$; NH_4Cl .
4. Написать ионные уравнения реакции между $NiCl_2$ и H_2S .
5. Осмотическое давление 0,1 н раствора $FeSO_4$ при 0°C равна 1,7 атм. Чему равна кажущаяся степень диссоциации соли в этом растворе?
6. Определить константу гидролиза, степень гидролиза и pH в 0,2 М растворе Na_2CO_3 по первой ступени ($K_{дисс.} H_2CO_3 = 4,7 \cdot 10^{-11}$).

Вариант 4

1. Вычислить pH растворов, в которых концентрация OH^- - ионов равна $2 \cdot 10^{-7}$ г-ион/л.
2. Написать уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах, указать реакцию среды в растворах следующих солей: NaHS ; $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$.
3. Определить константу гидролиза, pH среды в 0,2 М растворе Na_2CO_2 по первой ступени.
4. Вычислить α и $[\text{H}^+]$ в 0,1 М растворе H_2S . (Кдисс. H_2S по первой ступени = $9 \cdot 10^{-8}$).
5. 9 % раствор NaNO_3 кипит при 100,797°C. Вычислить кажущуюся степень диссоциации NaNO_3 в растворе.
6. Написать ионные уравнения реакций между: а) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$;
б) $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{HCl}$.

Вариант 5

1. Вычислить pH раствора, в котором концентрация $[\text{OH}^-]$ ионов равна $1,9 \cdot 10^{-9}$ моль/л.
2. Написать уравнения реакции гидролиза в молекулярной и ионных формах, указать реакцию среды в растворах следующих солей: CuCl_2 ; $\text{Cr}(\text{SO}_4)_3$.
3. Определить константу гидролиза, степень гидролиза, pH среды в 0,2 М растворе NH_4Cl .
4. Раствор, содержащий 0,0995 моль CaCl_2 в 500 г воды замерзает при $-0,740^\circ\text{C}$. Вычислить кажущуюся степень диссоциации.
5. Написать ионные уравнения реакции между: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Na}_3(\text{PO}_4)$.
6. Вычислить α и $[\text{H}^+]$ в 1 М растворе HClO_2 . (Кдисс. = $1,1 \cdot 10^{-2}$).

6.3 Темы для рефератов

1. Применение органических реагентов в качественном и количественном анализе.
2. Цветные реакции в качественном анализе биологических объектов.
3. Природные буферные системы и амфолиты.
4. Значение кислотно-основных реакций в анализе аминокислот и белков.
5. Реакции гидролиза в биохимических анализах.
6. Аналитические реакции в определении продуктов водно-солевого обмена.
7. Методы количественного анализа в определении продуктов азотного (белкового) обмена.
8. Люминесцентный анализ (флуориметрия) биологических объектов (БО) (определение витаминов, гормонов и др.) или объектов окружающей среды (ООС).
9. Применение фотоколориметрии (спектрофотометрии) в анализе БО или ООС.
10. Хроматографические методы в анализе БО или ООС: бумажная, тонкослойная, колоночная (ионообменная, газовая, высокоэффективная жидкостная) хроматография.
11. Вольтамперометрия в анализе БО или ООС.
12. Применение химических методов (титриметрии и гравиметрии) в анализе БО или ООС.
13. Аналитическая химия крови.
14. Задачи и методы разделения и концентрирования при определении микроэлементов в БО или ООС.
15. Ферментативный анализ.
16. Аналитический контроль каталитической активности ферментов.
17. Форма нахождения элементов в БО или ООС и способы пробоподготовки.
18. Биологические методы в анализе воды.
19. Проблема жесткости воды, виды жесткости и аналитические методы её определения.
20. Проблема хлорирования воды. Аналитический контроль процесса.
21. Основные показатели качества питьевой воды и способы их определения.
22. Кислородный режим водоемов и процессы самоочищения воды от загрязнений. Аналитическое определение растворенного кислорода.
23. Проблема образования диоксинов в ОС. Роль фенола, методы его определения.
24. Задачи и методы определения пестицидов в ООС.
25. Биологическая роль макроэлементов, методы их определения в почве и организмах.
26. Биологическая роль микроэлементов, методы их определения в БО или ООС.
27. Проблема загрязнения ООС тяжелыми металлами, подготовка проб почвы и тканей для их определения, методы анализа.
28. Факторы, влияющие на вынос тяжелых металлов растениями из почвы. Основные методы определения тяжелых металлов.
29. Обзор физико-химических методов повышения нефтеотдачи пластов.
30. Технологии разрушения эмульсий в системе подготовки нефти.
31. Динамика изменения физико-химических свойств нефти (плотность, вязкость, газовый фактор).

6.4 Кейс-задачи

Задания:

- Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно;

- В процессе очистки промышленных сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения

и коагуляции обычно применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали соли высших алифатических карбоновых кислот общей формулы RCOONa (ПАВ анионоактивного характера), то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор ...

Варианты ответа:

- 1) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;
- 2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;
- 3) CaCl_2 ;
- 4) Na_3PO_4

- Для осаждения большинства ионов тяжелых металлов из сточных растворов часто применяется гидроксид кальция (гашеная известь). Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м³, а содержание в нем ионов Cu^{2+} составляет 320 мг/дм³, то с учетом 10 %-го избытка реагента, необходимого для полного осаждения, расход гидроксида кальция составит _____ кг в год.

(Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Cu}) = 64$.);

- Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м³, а содержание в нем ионов Cu^{2+} составляет 32 мг/дм³, то время, необходимое для выделения всей меди электролизом при силе тока 22,3 А и выходе по току 100 %, составит _____ суток.

(Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Cu}) = 64$; $F = 96500$ Кл/моль.);

- Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно.

Для устранения кислого характера сточных растворов часто применяется известняковая мука. Если суточный объем очищаемой воды равен 1000 м³, значение рН исходного раствора равно 3, то с учетом 80 %-го содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известняковой муке ее расход составит _____ кг в сутки;

- Сточные воды некоторого промышленного предприятия содержат соли тяжелых металлов, неорганические кислоты, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и другие загрязнители окружающей среды. Они в виде взвеси поступают на очистные сооружения. В процессе их очистки происходят процессы нейтрализации, коагуляции, осаждения, фильтрации и извлечения веществ, которые могут быть реализованы или использованы повторно.

Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из растворов является электролиз. Если годовой объем очищаемой воды равен 1000 м³, а содержание в ней ионов Pb^{2+} составляет 0,53 мг/дм³, то время, необходимое для выделения всего палладия электролизом при силе тока 22,3 А и выходе по току 80 %, составит _____ часов.

(Ответ привести с точностью до целых; $A_r(\text{Pd}) = 106$; $F = 96500$ Кл/моль.);

6.5 Задания для выполнения лабораторных работ

Темы лабораторных работ:

6.6 Комплект заданий для занятий в интерактивной форме (работа в малых группах)

Тема 1. Качественные реакции

1. Качественные реакции катионов.
2. Качественные реакции анионов.
3. Анализ сухой соли.

Тема 2. Метод нейтрализации. Определение NaOH в растворе.

1. Сущность кислотно-основного титрования.
2. Индикаторы кислотно-основного титрования.
3. Кривые титрования. Выбор индикатора.
4. Определение содержания щелочи в растворе.

Тема 3. Физико-химические методы анализа. Фотометрия.

1. Основной закон светопоглощения (закон Бугера – Ламберта – Бера).
2. Оптические методы анализа.
3. Фотоколориметрический метод анализа.
4. Определение меди в растворе.

6.7 Комплект тестовых заданий

Вариант 1

№	Темы лабораторных работ	Трудоемкость по разделу, час.	Методические указания	Форма контроля
1	Комплексные соединения в химическом анализе	2	http://bgsha.ru/art.php?i=4512	Отчет по ЛР
2	Качественные реакции	8	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР
3	Гравиметрический анализ	4	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР
4	Метод нейтрализации	4	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР
5	Жесткость воды	4	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР
6	Перманганатометрия	4	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР
7	Физико-химические методы анализа	10	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР
8	Основные понятия и законы термодинамики.	2	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР
9	Свойства растворов	2	Библиотека БГСХА	Отчет по ЛР

- Какие катионы первой группы имеют специфические реакции?
 - 1) K^+ и Na^+ ;
 - 2) K^+ ;
 - 3) Na^+ ;
 - 4) NH_4^+ .
- Укажите условия реакции обнаружения ионов калия реактивом $Na_3[Co(NO_2)_6]$.
 - 1) без нагрева, среда соляно – кислая;
 - 2) при нагревании, среда нейтральная;
 - 3) свежеприготовленный реактив, среда нейтральная;
 - 4) свежеприготовленный реактив, среда щелочная.
- В чем легко растворяется хлорид серебра?
 - 1) в воде;
 - 2) в азотной кислоте;
 - 3) в растворе $NaOH$;
 - 4) в растворе NH_4OH .
- Осадок смеси хлоридов свинца, ртути и серебра обработали горячей дистиллированной водой. Какие катионы при этой обработке перейдут в раствор ?
 - 1) Ag^+ и Pb^{2+} ;
 - 2) Ag^+ ;
 - 3) Hg^{2+} ;
 - 4) Pb^{2+} .
- Можно ли открыть присутствие ионов кальция в кислот растворе оксалатом аммония?
 - 1) можно;
 - 2) нельзя;
 - 3) можно, после нейтрализации раствором NH_4OH ;
 - 4) можно, после нейтрализации раствором $NaOH$.
- Пользуясь таблицей произведения растворимости, определите какое соединение кальция менее растворимо в воде.
 - 1) $CaCO_3$;
 - 2) $CaSO_4$;
 - 3) CaC_2O_4 ;
 - 4) $CaCrO_4$.
- С каким реактивом катион Zn^{2+} дает синего цвета осадок ?
 - 1) $(NH_4)_2[Hg(CNS)_4]$;
 - 2) $ZnOHCl$;
 - 3) H_2ZnO_2 ;
 - 4) $(NH_4)_2ZnO_2$.
- Какой гидроксид серо - зеленого цвета?
 - 1) $Al(OH)_3$;
 - 2) $Cr(OH)_3$;
 - 3) $Sn(OH)_2$;
 - 4) $Zn(OH)_2$.
- Какая реакция является наиболее характерной на катион Mn^{2+} ?
 - 1) с $NaOH$;
 - 2) с KOH ;
 - 3) с NH_4OH ;
 - 4) реакция окисления с PbO_2 .
- С каким реактивом катион Fe^{3+} дает темно – синий осадок «берлинской лазури» ?
 - 1) $K_3[Fe(CN)_6]$;
 - 2) $K_4[Fe(CN)_6]$;
 - 3) NH_4CNS ;
 - 4) избыток NH_4OH .
- Напишите химическую формулу аммиаката меди. Определите координационное число комплексообразователя.
 - 1) –2;
 - 2) –4;
 - 3) –6;
 - 4) –8.
- К исследуемому раствору приливают раствор дифениламина, появляется интенсивно синее окрашивание. О присутствии какого аниона говорит данный эффект ?
 - 1) PO_4^{3-} ;
 - 2) SO_4^{2-} ;
 - 3) NO_3^- ;
 - 4) I^- .
- С каким из анионов второй группы нитрат серебра $AgNO_3$ дает черный осадок, нерастворимый в NH_4OH , но растворимый при кипячении в разбавленной HNO_3 .
 - 1) Cl^- ;
 - 2) Br^- ;
 - 3) I^- ;
 - 4) S^{2-} .
- Какая из приведенных формул расчета весового фактора будет правильной при определении Al , если весовая форма будет Al_2O_3 ?
 - 1) $= Al_2O_3 / Al$;
 - 2) $= Al / Al_2O_3$;
 - 3) $= 2Al / Al_2O_3$;
 - 4) $= Al_2O_3 / 2Al$.
- Навеску 0,0554 г соды Na_2CO_3 растворили в воде и довели объем раствора до 50 мл. Какова нормальность этого раствора ?
 - 1) 0,001108;
 - 2) 0,01025;
 - 3) 0,02053;
 - 4) 0,01841.
- На титрование 10 мл HCl расходуется 11,2 мл 0,09611 н раствор KOH . Рассчитать количество HCl в 2 – х литрах.
 - 1) 39,05 г;
 - 2) 3,9 г;
 - 3) 7,8 г;
 - 4) 78 г.
- Какой раствор является «приготовленным» в методе нейтрализации ?
 - 1) HCl ;
 - 2) $NaOH$;
 - 3) $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$;
 - 4) H_2SO_4 .
- На титрование 20 мл раствора перманганата калия, титр которого равен 0,002980 г на 1 мл. Сколько граммов железа содержится в 200 мл исследуемого раствора ?
 - 1) 0,4582 г;
 - 2) 0,2291 г;
 - 3) 0,9405 г;
 - 4) 1,2000 г.
- К 25,0 мл раствора $K_2Cr_2O_7$ прибавили избыток раствора KI и H_2SO_4 и на титрование выделившегося при этом йода израсходовано 20 мл 0,1015 н раствора тиосульфата. Определить содержание $K_2Cr_2O_7$ в 1 л раствора.
 - 1) 3,97 г;
 - 2) 4,5 г;
 - 3) 2,44 г;
 - 4) 8,00 г.
- Сколько граммов х.ч. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ требуется взять для приготовления 250 мл стандартного раствора, содержащего 2 мг Cu^{2+} в 1 мл?
 - 1) 3,9270 г;
 - 2) 1,9800 г;
 - 3) 2,5430 г;
 - 4) 7,8490 г.

Вариант 2

- Значение pH раствора, полученного при смешении равных объемов 0,02 М $NaOH$ и 0,04 М HCl , составляет ...
 - 1) 1,70
 - 2) 1,40
 - 3) 1,00
 - 4) 2,00
- $AgNO_3$ является групповым реагентом для анионов ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1) NO_3^- , NO_2^-

2) Cl^- , Br^-

3) I^- , S^{2-}

4) SO_4^{2-} , CrO_4^{2-}

3. Титрование по реакции $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaCl} + 4\text{H}_3\text{BO}_3$ относится к методу _____ титрования.

1) кислотно-основного

2) комплексонометрического

3) окислительно-восстановительного

4) осадительного

4. Каков внешний эффект реакции между раствором содержащим ион CO_3^{2-} и соляной кислотой?

1) выпадение кристаллического осадка;

2) выпадение аморфного осадка;

3) выделение газа;

4) окрашивание раствора.

5. Чему равна эквивалентная масса перманганата калия в нейтральной среде?

1) 52,68;

2) 31,61;

3) 158,03;

4) 55,37.

6. Для качественного определения ионов Ba^{2+} применяют раствор ...

1) NH_4SCN

2) дихромат калия

3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

7. Индикатором, который применяется при определении жесткости воды соляной кислотой, является ...

1) фенолфталеин

2) дифениламин

3) крахмал

4) эриохромовый черный Т

8. Извлечение вещества в слой другой несмешивающейся с раствором жидкости называется...

1) экстракцией

2) соосаждением

3) сублимацией

4) флотацией

9. Каким реактивом можно обнаружить присутствие в растворе только ионов аммония?

1) KH_2SbO_4 ;

2) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$;

3) NaOH ;

4) $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$.

10. Значение pH раствора, в 0,5 литра которого содержится 0,001 моль уксусной кислоты ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$), равно:

1) 3,72

2) 5,72

3) 7,44

4) 10,28

11. С каким из перечисленных реактивов реакция на ионы свинца наиболее характерна?

1) KI ;

2) HCl ;

3) K_2CrO_4 ;

4) H_2SO_4 .

12. Массовая доля серы в угле, из 5,0 г которого после проведения необходимых аналитических операций было получено 0,4660 г сульфата бария, составляет ____ %.

1) 0,0128

2) 12,8

3) 1,28

4) 2,56

13. По какому внешнему эффекту судят о присутствии Ba^{2+} в растворе при действии $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{CH}_3\text{COONa}$?

1) по выпадению осадка желтого цвета;

2) по изменению окраски раствора;

3) по выделению газа;

4) по выпадению осадка белого цвета.

14. При определении содержания вещества фотоколориметрическим методом координатами градуировочного графика являются величины _____ и концентрации окрашенного соединения.

1) длины волны

2) оптической плотности

3) частоты излучения

4) показателя преломления

15. К термодинамическим функциям состояния системы не относятся ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1) энтропия

2) теплота

3) энтальпия

4) работа

16. Скорость реакции между растворами хлорида калия и нитрата серебра, концентрации которых составляют 0,2 и 0,3 моль/л соответственно, а $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$, равна _____ моль $\cdot$ л $^{-1} \cdot$ с $^{-1}$.

1) $9 \cdot 10^{-1}$

2) $6 \cdot 10^{-2}$

3) $9 \cdot 10^{-3}$

4) $9 \cdot 10^{-5}$

17. Укажите цвет и структуру осадка турнбулевой сини $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$, полученного при обнаружении иона Fe^{2+} действием $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

1) темно - синий кристаллический осадок;

2) белый кристаллический осадок;

3) красно – бурый осадок;

4) желтый аморфный осадок.

18. Концентрация ионов водорода в растворе борной кислоты с $\text{pH} = 8$ составляет _____ моль/дм 3 .

1) 108

2) 10^{-6}

3) 10^{-8}

4) 106

19. Концентрация гидроксид-ионов в водном растворе аммиака с $\text{pH} = 10$ составляет _____ моль/дм 3 .

1) 10^{-10}

2) 1010

3) 10^{-4}

4) 104

20. При действии раствора серной кислоты на смесь ионов Mg^{2+} , Pb^{2+} , Ba^{2+} и Fe^{2+} в виде осадка выделяются соединения ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1) BaSO_4

2) PbSO_4

3) FeSO_4

4) MgSO_4

Вариант 3

1. Концентрация гидроксид-ионов в водном растворе аммиака с $\text{pH} = 9$ составляет _____ моль/дм 3 .

1) 10^{-9}

2) 10^{-5}

3) 105

4) 109

2. Концентрация гидрид-ионов в водном растворе аммиака с $\text{pH} = 13$ составляет _____ моль/дм 3

1) 10^{-13}

2) 10^{-1}

3) 101

4) 1013

3. Для качественного определения ионов K^+ применяют раствор:

1) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

2) гексанитрокобальтат (III) натрия

3) NH_4SCN

4) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

4. При гравиметрическом определении кальция в виде CaC_2O_4 весовой формой является

1) CaCO_3

2) CaO

3) CaC_2O_4

4) CaC_2

5. Можно ли обнаружить ионы аммония действием щелочи на анализируемый раствор без последующего нагревания?

Почему?

1) нельзя, т.к. не будет выделяться аммиак и лакмусовая бумага не изменяет цвет;

2) можно, будет энергично выделяться аммиак;

3) можно, т.к. лакмусовая бумага изменит цвет;

4) нельзя, т.к. аммиак будет выделяться слабо и красная лакмусовая бумажка не посинеет.

6. Распределительная хроматография основана на использовании различия в ...

1) растворимости веществ

- 2) устойчивости образуемых комплексов
3) сорбируемости газов и паров на адсорбенте
4) сорбируемости компонентов смеси между жидкими фазами
7. Какому количеству хлорида бария соответствует масса осадка BaSO_4 в 0,8656 г?
1) 0,8456;
2) 0,9945;
3) 0,7728;
4) 0,8045.
8. В какой среде индикатор метил – оранж имеет розовую окраску?
1) в щелочной;
2) в нейтральной;
3) в кислой;
4) в слабощелочной.
9. AgNO_3 является групповым реагентом для анионов ...
Укажите не менее двух вариантов ответа
1) NO_3^- , NO_2^-
2) I^- , S^{2-}
3) Cl^- , Br^-
4) SO_4^{2-} , CrO_4^{2-}
10. Масса хлорида калия в сильвините, на титрование 25 мл раствора которого израсходовано 22,6 мл 0,0885 М раствора AgNO_3 , составляет _____ грамма(-ов)
1) 0,149
2) 298
3) 149
4) 0,298
11. К исследуемому раствору приливают раствор дифениламина, появляется интенсивно синее окрашивание. О присутствии какого аниона говорит данный эффект?
1) PO_4^{3-} ;
2) SO_4^{2-} ;
3) NO_3^- ;
4) I^- .
12. Распределительная хроматография основана на использовании различия
1) растворимости веществ
2) сорбируемости компонентов смеси между жидкими фазами
3) устойчивости образуемых комплексов
4) сорбируемости газов и паров на адсорбенте
13. Концентрация ионов водорода в растворе борной кислоты с $\text{pH} = 2$ составляет _____ моль/
1) 10^{-2}
2) 1012
3) 10^{-12}
4) 102
14. Для качественного определения ионов Fe^{3+} применяют раствор ...
Укажите не менее двух вариантов ответа
1) NH_4SCN
2) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
3) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
4) диметилглиоксима
15. На титрование 20,00 см³ 0,10 М раствора HCl требуется 16,00 см³ раствора KOH . Следовательно, молярная концентрация щелочи составляет _____ моль/дм³.
1) 1,25
2) 0,08 М
3) 0,125
4) 0,080
16. Метод разделения, идентификации и выделения веществ, основанный на различии их поведения в системе несмешивающихся подвижной и неподвижной фаз, называется ...
1) соосаждением
2) ректификацией
3) хроматографией
4) флотацией
17. Прямое фотометрирование возможно лишь для веществ, способных образовывать _____ соединения.
1) светорассеивающие
2) светоотражающие
3) светопреломляющие
4) светопоглощающие
18. Для понижения растворимости сульфата бария в насыщенный раствор следует добавить ...
1) HNO_3
2) H_2O
3) H_2SO_4

4) HCl

19. Обнаружению ионов цинка в растворе действием сероводородной кислоты не мешает присутствие катионов ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1) Cu²⁺

2) Ni²⁺

3) Mg²⁺

4) Al³⁺

20. Титрование по реакции $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 2\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaCl} + 4\text{H}_3\text{BO}_3$ относится к методу _____ титрования.

1) осадительного

2) комплексонометрического

3) окислительно-восстановительного

4) кислотнo-основного

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Критерии оценки к экзамену

Оценка «отлично» (86-100 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний. Студент исчерпывающим образом ответил на вопросы экзаменационного билета. Задача решена правильно, студент способен обосновать выбранный способ и пояснить ход решения задачи.

Оценка «хорошо» (71-85 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности. При ответе на вопросы экзаменационного билета студентом допущены несущественные ошибки. Задача решена правильно или ее решение содержало несущественную ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «удовлетворительно» (56-70 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой. При ответе на экзаменационные вопросы и при выполнении экзаменационных заданий обучающийся допускает погрешности, но обладает необходимыми знаниями для устранения ошибок под руководством преподавателя. Решение задачи содержит ошибку, исправленную при наводящем вопросе экзаменатора.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 56 баллов) ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценивания контрольной работы текущего контроля успеваемости обучающихся (рекомендуемое)

Комплект контрольных вопросов для проведения устных опросов

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно

пользоваться специальной терминологией);
 – использование дополнительного материала;
 – рациональность использования времени, введенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).
 Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**Критерии оценивания контрольной работы дискуссионных тем и вопросов для круглого стола
(дискуссии, полемики, диспута, дебатов)**

Перечень дискуссионных тем
 Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- теоретический уровень знаний;
- качество ответов на вопросы;
- подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.);
- практическая ценность материала;
- способность делать выводы;
- способность отстаивать собственную точку зрения;
- способность ориентироваться в представленном материале;
- степень участия в общей дискуссии.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся свободно владеет учебным материалом; проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления, публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; высказывать свою точку зрения.
71-85 баллов «хорошо»	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.

0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не может применить теорию в новой ситуации. Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы умения и навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, критического восприятия информации.
Критерии оценивания контрольной работы для контрольной работы (обязательно для дисциплин, где по УП предусмотрена контрольная работа)	
Перечень заданий для контрольной работы Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: – полнота раскрытия темы; – правильность формулировки и использования понятий и категорий; – правильность выполнения заданий/ решения задач; – аккуратность оформления работы и др. Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания:	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно), работа выполнена аккуратно, без помарок.
71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена аккуратно.
56-70 баллов «удовлетво-рительно»	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач. Работа выполнена небрежно.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др.
Критерии оценивания контрольной работы для практических (лабораторных) работ	
Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: – правильность выполнения задания на практическую/лабораторную работу в соответствии с вариантом; – степень усвоения теоретического материала по теме практической /лабораторной работы; – способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания; – качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе; – правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы и др. Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания практических занятий (лабораторных работ):	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
71-85 баллов «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.
Критерии оценивания контрольной работы для выполнения расчетно-графической работы, работы на тренажере	
Комплект заданий Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: В качестве критериев могут быть выбраны, например: – соответствие срока сдачи работы установленному преподавателем; – соответствие содержания и оформления работы предъявленным требованиям; – способность выполнять вычисления; – умение использовать полученные ранее знания и навыки для решения конкретных задач; – умение отвечать на вопросы, делать выводы, пользоваться профессиональной и общей лексикой; – обоснованность решения и соответствие методике (алгоритму) расчетов; Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания:	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Вычисления выполнены четко, ответы на вопросы, выводы к работе отражают точку зрения обучающегося на решаемую проблему. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
71-85 баллов «хорошо»	Все материалы, расчеты, построения оформлены согласно требованиям и демонстрируют достаточно высокий уровень освоения теоретического материала, способность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют несущественные ошибки при вычислениях и построении чертежей, не влияющие на общий результат работы, при грамотном ответе на большинство поставленных вопросов. Все материалы представлены в установленный срок, не требуют дополнительного времени на завершение.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Материалы, расчеты, построения оформлены с ошибками, не в полном объеме, демонстрируют наличие пробелов в освоении теоретического материала, низкий уровень способности составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. В работе присутствуют ошибки, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат. Работа оформлена неаккуратно, представлена с задержкой и требует дополнительного времени на завершение.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень освоения теоретического материала, неспособность составлять и реализовать алгоритм решения по исходным данным. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Обучающийся не может ответить на замечания преподавателя, не владеет материалом работы, не в состоянии дать объяснения выводам и теоретическим положениям данной работы. Оформление работы не соответствует требованиям.
Критерии оценивания контрольной работы тестовых заданий	
Материалы тестовых заданий Материалы тестовых заданий следует сгруппировать по темам/разделам изучаемой дисциплины (модуля) в следующем виде: Тема (темы) / Раздел дисциплины (модуля) Тестовые задания по данной теме (темам)/Разделу с указанием правильных ответов. Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: - отношение правильно выполненных заданий к общему их количеству Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания:	

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнено 86-100% заданий
71-85 баллов «хорошо»	Выполнено 71-85% заданий
56-70 баллов «удовлетворительно»	Выполнено 56-70% заданий
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Выполнено 0-56% заданий
Критерии оценивания контрольной работы разноуровневых задач (заданий)	
Задачи репродуктивного уровня Задачи реконструктивного уровня Задачи творческого уровня Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: – полнота знаний теоретического контролируемого материала; – полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений/казусов; – умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий; – умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы; – полнота и правильность выполнения задания. Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания:	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
71-85 баллов «хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.
Критерии оценивания контрольной работы темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)	
Перечень тем эссе/докладов/рефератов/сообщений и т.п. Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: – полнота раскрытия темы; – степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины; – знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок; – умение логически выстроить материал ответа; – умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы; – степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок); – выполнение требований к оформлению работы. Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся). Примерная шкала оценивания письменных работ:	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям

86-100 баллов «отлично»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
71-85 баллов «хорошо»	Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения, но аргументация не всегда убедительна. Изложение лишь отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Содержание работы в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа логически разорваны, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Текст работы примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений. В работе один абзац и больше позаимствован из какого-либо источника без ссылки на него.
Критерии оценивания контрольной работы участия обучающегося в активных формах обучения (доклады,	

выступления на семинарах, практических занятиях и пр.):	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
71-85 баллов «хорошо»	Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников
56-70 баллов «удовлетворительно»	Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной - двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Темы не раскрыты; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

Критерии оценивания контрольной работы кейс-задач

Задание (я):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- соответствие решения сформулированным в кейсе вопросам (адекватность проблеме и рынку);
- оригинальность подхода (новаторство, креативность);
- применимость решения на практике;
- глубина проработки проблемы (обоснованность решения, наличие альтернативных вариантов, прогнозирование возможных проблем, комплексность решения).

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет оригинальный подход к решению поставленной проблемы, демонстрирует высокий уровень теоретических знаний, анализ соответствующих источников. Формулировки кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения конкретны, измеримы и обоснованы.
71-85 баллов «хорошо»	Предложенное решение соответствует поставленной в кейс-задаче проблеме. Обучающийся применяет в основном традиционный подход с элементами новаторства, частично подкрепленный анализом соответствующих источников, демонстрирует хороший уровень теоретических знаний. Формулировки недостаточно кратки, ясны и точны. Ожидаемые результаты применения предложенного решения требуют исправления незначительных ошибок.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Предложенное решение требует дополнительной конкретизации и обоснования, в целом соответствует поставленной в задаче проблеме. При решении поставленной проблемы обучающийся применяет традиционный подход, демонстрирует твердые знания по поставленной проблеме. Предложенное решение содержит ошибки, уверенно исправленные после наводящих вопросов.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Наличие грубых ошибок в решении ситуации, непонимание сущности рассматриваемой проблемы, неуверенность и неточность ответов после наводящих вопросов. Предложенное решение не обосновано и не применимо на практике

Критерии оценивания контрольной работы для деловой (ролевой) игры

Тема (проблема)

Концепция игры

Роли:

Задания (вопросы, проблемные ситуации и др.) Ожидаемый (е) результат(ы) Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерные критерии оценивания: - качество усвоения информации; - выступление; - содержание вопроса; - качество ответов на вопросы; - значимость дополнений, возражений, предложений; - уровень делового сотрудничества; - соблюдение правил деловой игры; - соблюдение регламента; - активность; - правильное применение профессиональной лексики. Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся) Примерная шкала оценивания:	
Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики; ответы и выступления четкие и краткие, логически последовательные; активное участие в деловой игре.
71-85 баллов «хорошо»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены с использованием профессиональной лексики с незначительными ошибками; ответы и выступления в основном краткие, но не всегда четкие и логически последовательные; участие в деловой игре.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Участник деловой игры продемонстрировал понимание сути поставленной проблемы; теоретические положения изложены со слабым использованием профессиональной лексики; ответы и выступления многословные, нечеткие и без должной логической последовательности; пассивное участие в деловой игре.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Участник деловой игры продемонстрировал затруднения в понимании сути поставленной проблемы; отсутствие необходимых знаний и умений для решения проблемы; затруднения в построении самостоятельных высказываний; обучающийся практически не принимает участия в игре.

Критерии оценивания контрольной работы для тем групповых и/или индивидуальных творческих заданий/проектов

Групповые творческие задания (проекты):

Индивидуальные творческие задания (проекты):

Критерии оценивания (устанавливаются разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерные критерии оценивания:

- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной тематике;
- соответствие содержания и оформления работы установленным требованиям;
- обоснованность результатов и выводов, оригинальность идеи;
- новизна полученных данных;
- личный вклад обучающихся;
- возможности практического использования полученных данных.

Шкала оценивания (устанавливается разработчиком самостоятельно с учетом использования рейтинговой системы оценки успеваемости обучающихся)

Примерная шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Работа демонстрирует точное понимание задания. Все материалы имеют непосредственное отношение к теме; источники цитируются правильно. Результаты работы представлены четко и логично, информация точна и отредактирована. Работа отличается яркой индивидуальностью и выражает точку зрения обучающегося.
71-85 баллов «хорошо»	Помимо материалов, имеющих непосредственное отношение к теме, включаются некоторые материалы, не имеющие отношения к ней; используется ограниченное количество источников. Не вся информация взята из достоверных источников; часть информации неточна или не имеет прямого отношения к теме. Недостаточно выражена собственная позиция и оценка информации.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Часть материалов не имеет непосредственного отношения к теме, используется 2-3 источника. Делается слабая попытка проанализировать информацию. Материал логически не выстроен и подан внешне непривлекательно, не дается четкого ответа на поставленные вопросы. Нет критического взгляда на проблему.
0-55 баллов «неудовлетворительно»	Больше половины материалов не имеет непосредственного отношения к теме, используется один источник. Не делается попытка проанализировать информацию. Материал логически не выстроен и подан внешне непривлекательно, не дается ответа на поставленные вопросы.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обснoвание изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			