

## **Приложение к рабочей программе дисциплины Методы химических исследований в экологии**

Направление подготовки – 05.03.06 Экология и природопользование  
Профиль – Экология и природопользование  
Учебный план 2023 года разработки

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине**

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

#### **2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний**

##### **2.1 Общие сведения о ФОС**

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалы, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел, тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение лабораторных заданий	
Тема 1. Общие теоретические основы химического анализа	+	+	Зачет с оценкой
Тема 2. Кислотно-основные равновесия	+	+	Зачет с оценкой
Тема 3. Основные этапы аналитического определения	+	+	Зачет с оценкой
Тема 4. Методы определения качественного состава вещества	+	+	Зачет с оценкой
Тема 5. Количественный анализ	+	+	Зачет с оценкой

### 2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

#### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Летучие соли натрия окрашивают пламя в:	1) желто-зеленый цвет 2) кирпично-красный цвет 3) желтый цвет 4) фиолетовый цвет
2. При открытии катионов калия с помощью гексанитрокобальтата (III) натрия в растворе должны быть соблюдены следующие условия:	1) среда нейтральная, слабокислая, отсутствие ионов аммония 2) среда кислая, отсутствие ионов аммония 3) среда щелочная, отсутствие ионов аммония 4) среда слабокислая, присутствие аммония
3. В результате какой реакции образуется желтый кристаллический осадок:	1) $2\text{KCl} + \text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow \text{K}_2\text{Na}[\text{Co}(\text{NO}_2)_6] \downarrow + 2\text{NaCl}$ 2) $\text{NaCl} + \text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \rightarrow \text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \downarrow + \text{NaCl}$ 3) $\text{KCl} + \text{Na}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4] \rightarrow \text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4] + \text{NaCl}$ 4) $2\text{KCl} + \text{Na}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6] \rightarrow \text{K}_2\text{Pb}[\text{Cu}(\text{NO}_2)_6] \downarrow + 2\text{NaCl}$
4. Выделяется при смешивании растворов $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \dots + \text{NaCl}$	1) вода (пар) 2) кислород 3) газообразный аммиак 4) водород
5. В каком из растворов содержатся только катионы I аналитической группы:	1) $\text{Na}^+, \text{NH}_4^+, \text{Ca}^{2+}$ 2) $\text{K}^+, \text{NH}_4^+, \text{Ba}^{2+}$ 3) $\text{Na}^+, \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}$ 4) $\text{Na}^+, \text{K}^+, \text{NH}_4^+$
6. Какой групповой реагент можно использовать для отделения катионов I аналитической группы?	1) хлористоводородную кислоту 2) серную кислоту 3) групповой реагент отсутствует 4) гидроксид натрия

Вопрос	Ответы
7. Цвет осадка, образующегося при реакции нитрата свинца с хроматом калия:	1) желтый 2) красный 3) белый 4) черный
8. Аналитический сигнал реакции $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 \downarrow + 2KNO_3$ :	1) золотисто-желтые кристаллы 2) белые кристаллы 3) черный осадок 4) красно-бурый осадок
9. Групповым реагентом на катионы второй аналитической группы является:	1) разбавленная серная кислота 2) разбавленная соляная кислота 3) концентрированная серная кислота 4) разбавленная азотная кислота
10. О какой группе катионов идет речь? «Групповой реактив - серная кислота, катионы бесцветны, их гидроксиды - сильные электролиты»:	1) первая 2) вторая 3) третья 4) четвертая
11. Катион железа (II) образует синий осадок с:	1) калия перманганатом 2) гексацианоферратом (III) калия 3) щелочью 4) сульфидом аммония
12. Катионы V аналитической группы осаждают из раствора с помощью раствора:	1) щелочи 2) серной кислоты 3) хлороводородной кислоты 4) ничем нельзя осадить
13. Групповым реактивом на IV аналитическую группу катионов является:	1) серная кислота 2) хлороводородная кислота 3) гидроксид аммония 4) щелочь
14. Цвет осадка реакции хлорида алюминия с гидроксидом аммония:	1) ярко-красный 2) белый 3) черный 4) желто-зеленый

### Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

#### Лекция 1. Общие теоретические основы химического анализа

Контрольный вопрос
1. Каков объект изучения в дисциплины «Методы химических исследований в экологии» ?
3. Опишите круг вопросов, которые позволяют решить методы изучаемой дисциплины.
4. Что такое «химический анализ»?
5. Сопоставьте понятия «метод анализа» и «методика анализа».
6. Охарактеризуйте воду как растворитель.
7. Какие сильные и слабые электролиты вам известны?
8. Что представляет собой ионное произведение воды?

#### Лекция 2. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Кисотно-основные реакции, используемые в аналитической химии.

Контрольный вопрос
1. Назовите основные положения теории Бренстеда-Лоури
2. Какие кислотно-основные реакции используются в аналитической химии?
3. Раскройте характеристики и механизм действия буферных систем?
4. Как рассчитывают РН в буферных растворах?
5. Что такое буферная емкость?

Лекция 3. Комплексные соединения, используемые в химическом анализе

Контрольный вопрос
1. Каково строение комплексных соединений?
2. Расскажите о номенклатуре комплексных соединений?
3. Раскройте специфику использования комплексных соединений в качественном анализе.
4. Какое значение имеет устойчивость комплексных соединений.

Лекция 4. Подготовка образцов к анализу.

Контрольный вопрос
1. Что представляют собой подготовка вещества к анализу?
2. Какова оптимальная величина навески исследуемого вещества?
3. Как производят отбор пробы для анализа однородных и неоднородных веществ?
4. Раскройте значение физических и химических свойств при анализе этих веществ?
5. Назовите способы перевода анализируемого вещества в растворимое состояние?
6. Растворение в воде и других растворителях.
7. В каких случаях для растворения применяют кислоты?
8. В каких случаях для растворения применяют щелочи?
9. В каких случаях для растворения применяют сплавление?

Лекция 5. Условия выполнения аналитических реакций.

Контрольный вопрос
1. Раскройте понятие специфичность аналитических реакций.
2. Какое значение имеет чувствительность аналитических реакций?
3. Зачем проводят маскировку ионов?
4. Какие способы повышения чувствительности аналитических реакций вам известны?
5. В чем состоит принцип дробного анализа?
6. В чем состоит принцип систематического анализа?
7. Как и какие применяются вспомогательные материалы для анализа?
8. В чем состоят особенности анализа природных объектов?

Лекция 6. Основные понятия количественного анализа

Контрольный вопрос
1. Расскажите о классификации титриметрических методов.
2. Охарактеризуйте технику титриметрического анализа.
3. Какие приемы титрования вам известны?
4. Раскройте способы титриметрических определений.

Лекция 7. Способы выражения концентраций растворов.

Контрольный вопрос
1. Как рассчитывается молярная и нормальная концентрация?
2. Как выражается массовая доля растворенного вещества?
3. Как рассчитать молярную концентрацию.
4. Что такое титр?
5. Раскройте понятие «Точка эквивалентности»

## Лекция 8. Расчеты в титриметрии. Алкалиметрия. Ацидиметрия..

Контрольный вопрос
1. Что представляют собой титранты? Их приготовление и стандартизация
2. Как определить конечную точку титрования?
3. Какие индикаторы применяются в кислотно-основном титровании?
4. Какие способы устранения ошибок титрования вам известны, каковы методы их устранения?

### Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

### Выполнение лабораторных заданий

#### Критерии оценивание

Оценивание каждого практического задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено»

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 40
- проведение реакций и расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов экспериментальных исследований	до 20
- качественное оформление задания	до 10

Защита практических заданий не проводится.

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75% и более.

### 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

#### Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания) оценки «зачтено».