

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия»  
Агроколледж

УТВЕРЖДЕН: на заседании агроколледжа  
протокол № 1 от 31 августа 2022  
Директор агроколледжа Т.Б. Шайдулина

  
(подпись)

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОП.06 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

для студентов  
35.02.05 Агрономия

Разработчик: Конькова Л.С.



Кемерово 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	3
1.1 Перечень компетенций .....	3
1.2 Описание шкал оценивания.....	4
1.3 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий.....	6
2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ.....	7
2.1 Текущий контроль знаний студентов .....	7
2.2 Промежуточная аттестация .....	12
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ .....	14

# **1 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

## **1.1 Перечень компетенций**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выбирать агротехнологии для различных сельскохозяйственных культур.

ПК 1.2. Готовить посевной и посадочный материал.

ПК 1.3. Осуществлять уход за посевами и посадками сельскохозяйственных культур.

ПК 1.4. Определять качество продукции растениеводства.

ПК 1.5. Проводить уборку и первичную обработку урожая.

ПК 2.1. Повышать плодородие почв.

ПК 2.2. Проводить агротехнические мероприятия по защите почв от эрозии и дефляции.

ПК 2.3. Контролировать состояние мелиоративных систем.

ПК 3.1. Выбирать способы и методы закладки продукции растениеводства на хранение.

ПК 3.2. Подготавливать объекты для хранения продукции растениеводства к эксплуатации.

ПК 3.3. Контролировать состояние продукции растениеводства в период хранения.

ПК 3.4. Организовывать и осуществлять подготовку продукции растениеводства к реализации и ее транспортировку.

ПК 3.5. Реализовывать продукцию растениеводства.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

## 1.2 Описание шкал оценивания

Для оценки составляющих компетенции при **текущем контроле и промежуточной аттестации** используется балльно-рейтинговая система оценок. При оценке контрольных мероприятий преподаватель руководствуется критериями оценивания результатов обучения (таблица 1), суммирует баллы за каждое контрольное задание и переводит полученный результат в вербальный аналог, руководствуясь таблицей 1 и формулой 1.

Таблица 1 – Сопоставление оценок когнитивных дескрипторов с результатами освоения программы дисциплины

Балл	Соответствие требованиям критерия	Выполнение критерия	Вербальный аналог	
1	2	3	4	
5	результат, содержащий полный правильный ответ, полностью соответствующий требованиям критерия	85-100% от максимального количества баллов	отлично	зачтено
4	результат, содержащий неполный правильный ответ (степень полноты ответа – более 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	75-84,9% от максимального количества баллов	хорошо	
3	результат, содержащий неполный правильный ответ	60-74,9% от максимального	удовлетворительно	

	(степень полноты ответа – до 75%) или ответ, содержащий незначительные неточности, т.е. ответ, имеющий незначительные отступления от требований критерия	количества баллов		
2	результат, содержащий неполный правильный ответ, содержащий значительные неточности, ошибки (степень полноты ответа – менее 60%)	до 60% от максимального количества баллов	неудовлетворительно	не зачтено
1	неправильный ответ (ответ не по существу задания) или отсутствие ответа, т.е. ответ, не соответствующий полностью требованиям критерия	0% от максимального количества баллов		

Расчет доли выполнения критерия от максимально возможной суммы баллов проводится по формуле 1:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n m_i k_i}{5 \cdot \sum_{i=1}^n m_i} \cdot 100\% \quad (1)$$

где n – количество формируемых когнитивных дескрипторов;

$m_i$  – количество оценочных средств i-го дескриптора;

$k_i$  – балльный эквивалент оцениваемого критерия i-го дескриптора;

5 – максимальный балл оцениваемого результата обучения.

Затем по таблице 1 (столбец 3) определяется принадлежность найденного значения A (в %) к доле выполнения критерия и соответствующий ему вербальный аналог.

Вербальным аналогом результатов зачета являются оценки «зачтено / не зачтено», экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые заносятся в экзаменационную (зачетную) ведомость (в то числе электронную) и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат, а второй хранится на кафедре.

В случае неявки студента на экзамен (зачет) в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

### **1.3 Общая процедура и сроки проведения оценочных мероприятий**

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (или её части). Форма промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом.

Итоговая оценка определяется на основании таблицы 1.

Организация и проведение промежуточной аттестации регламентируется внутренними локальными актами.

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## **2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

### **2.1 Текущий контроль знаний студентов**

#### **Вопросы для собеседования Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии**

1. Основные понятия аналитической химии;
2. Метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ, элементный анализ, функциональный анализ, молекулярный анализ, фазовый анализ;
3. Аналитические признаки веществ и аналитические реакции; типы аналитических реакции и реагентов;
4. Характеристика чувствительности аналитических реакций: предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, обнаруживаемый (открываемый) минимум, показатель чувствительности
5. Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии
6. Комплексные соединения, основные понятия, определение, номенклатура;
7. Равновесия в растворах комплексных соединений;
8. Условия образования и разрушения комплексных соединений;
9. Гетерогенные и гомогенные системы. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Ионные равновесия в растворах электролитов;
10. Способы выражения концентрации растворов;

#### **Раздел 2. Основы качественного химического анализа**

1. Методы качественного анализа. Идентификация и обнаружение;
2. Требования к качественным химическим реакциям;
3. Техника качественного анализа. Макро-, полумикро-, микро-, и ультрамикрoанализ;
4. Аналитическая классификация катионов по группам: сульфидная (сероводородная), аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная. Систематический анализ катионов по кислотнo-основному методу;
5. Аналитическая классификация анионов. Аналитические реакции анионов;
6. Дробный и систематический анализ катионов;
7. Сельскохозяйственное значение катионов. Макро- и микроэлементы;
8. Сельскохозяйственное значение анионов.

### Раздел 3. Основы количественного химического анализа

1. Методы количественного химического анализа: Задачи, общая характеристика, классификация;
2. Лабораторное оборудование в количественном анализе;
3. Подготовка вещества к количественному анализу;
4. Сущность гравиметрического анализа;
5. Основные этапы определения в методе осаждения;
6. Титриметрический анализ: классификация методов;
7. Основные понятия и требования к реакциям в титриметрии.
8. Реактивы, применяемые в титриметрии: стандартные вещества, титранты.
9. Способы (приемы) титрования: прямое, обратное, заместительное.

#### Вариант контрольной работы

##### Вариант 1

1. Какими качественными реакциями можно различить ионы железа (II) и железа (III)? Напишите уравнения реакций.
2. Какую информацию о составе соли даёт определение pH раствора? Какую реакцию среды будет иметь раствор хлорида меди? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
3. В 400 мл раствора содержится 1,2602 г азотной кислоты. Определить нормальность раствора.

##### Вариант 2

1. Укажите особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Напишите уравнения реакций, какие из приведенных реакций будут аналитическими?  
 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$   
 $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$   
 $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
2. Какую информацию о составе соли даёт определение pH раствора? Какую реакцию среды будет иметь раствор карбоната натрия? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
3. Какой объём 0,15 н. щёлочи пойдёт на титрование 21 мл 0,1133 н. раствора соляной кислоты?

##### Вариант 3

1. Как можно устранить жёсткость воды. Приведите уравнения реакций.
2. Какую реакцию среды будет иметь раствор нитрата железа (II)? Ответ подтвердите уравнениями реакций.



3. Какую навеску трилона Б необходимо взять для приготовления 250 мл 0,01 н. раствора?

**Тест по разделу Основы количественного анализа**

1. К химическим методам количественного анализа относятся:

**1. гравиметрические;**

**2. титриметрические;**

3. хроматографические;

4. электрохимические.

2. К химическим методам количественного анализа относятся:

1. хемометрика;

**2. гравиметрия;**

**3. титриметрия;**

4. кулонометрия.

3. Хлороводородная кислота используется для растворения проб, содержащих:

**1. оксиды;**

**2. карбонаты;**

3. сульфаты;

4. нитраты

4. Способы стабилизации и консервации проб:

**1. резкое охлаждение проб до 0°C – (-20°C);**

**2. изменение рН среды;**

**3. добавление этанола;**

4. нет верного ответа

5. Разложение проб проводят:

**1. «мокрым» способом;**

**2. «сухим» способом;**

3. способом Шатца;

4. нет верного ответа

6. Возможные источники ошибок при отборе проб:

**1. потеря летучих продуктов;**

**2. адсорбция определяемых компонентов на поверхностях емкостей для отбора и хранения проб;**

**3. химические реакции;**

4. нет верного ответа.

7. Различают такие виды проб:

1. предварительная;

**2. генеральная;**

**3. лабораторная;**

4. универсальная

8. К методам концентрирования и разделения относятся:

**1. экстракция;**

**2. сорбция;**

**3. соосаждение;**

4. нет верного ответа.

9. Количественными характеристиками разделения и концентрирования являются:

**1. коэффициент распределения;**

2. фактор пересчета;

**3. степень извлечения;**

4. константа растворимости.

10. Основные термины, используемые в методе разделения и концентрирования веществ, основанном на разделении вещества между двумя жидкостями:

**1. экстракция;**

**2. реэкстракция;**

3. коллектор;

4. диализ

11. При гравиметрическом определении железа (III) по реакции образования гидроксида железа (III) гравиметрической формой является:

1. гидроксид железа (III);

**2. оксид железа (III);**

3. оксид железа (II);

4. нет правильного ответа.

12. Гравиметрический фактор – это

**1. фактор пересчета;**

**2. отношение молярной массы определяемого вещества к молярной массе гравиметрической формы;**

3. отношение молярной массы гравиметрической формы к молярной массе определяемого вещества;

4. все ответы верные

13. Основными этапами гравиметрии являются:

**1. взятие и растворение навески;**

2. приготовление и добавление индикатора;

**3. получение осаждаемой формы;**

4. продольная диффузия

14. Основные способы выражения концентрации вещества в растворе:

**1. молярная концентрация эквивалента вещества в растворе;**

**2. титр раствора;**

3. стандартная концентрация;

4. все ответы правильные

15. Титр раствора – это:

1. число граммов растворенного вещества в 1 л раствора;

**2. число граммов растворенного вещества в 1 мл раствора;**

3. число молей растворенного вещества в 1 мл раствора;

4. число молей растворенного вещества в 1 л раствора

16. К основным приемам (способам) титрования относятся:

**1. прямое титрование;**

2. повторное титрование;

**3. обратное титрование;**

4. титрование по Фишеру.

17. При титровании заместителя используют:

1. два титранта;

**2. вспомогательный реагент, взаимодействующий с определяемым веществом;**

3. реагент, взаимодействующий с титрантом и определяемым веществом;

4. все ответы правильные.

18. По типу основной реакции, протекающей при титровании, выделяют следующие методы:

**1. методы кислотно-основного взаимодействия;**

**2. методы окисления-восстановления;**

3. прямые методы;

4. косвенные методы.

19. В титриметрических методах применяются индикаторы:

**1. кислотно-основные;**

**2. окислительно-восстановительные;**

3. бромид калия;

4. уксусная кислота

20. В перманганатометрии для создания необходимого значения рН используют:

1. азотную кислоту;

**2. серную кислоту;**

3. уксусную кислоту;

4. гидроксид натрия.

## 2.2 Промежуточная аттестация

### Вопросы к собеседованию (зачет)

1. Кислотно-основная (и другие) классификации катионов.
2. Реагенты групповые, селективные, специфические.
3. Написать специфическую высокоселективную реакцию на катион аммония.
4. Можно ли открывать ионы калия в присутствии катионов аммония?
5. Каковы условия открытия ионов калия с гидротартратом натрия?
6. Как можно отделить катионы от других катионов 2-ой аналитической группы?
7. С помощью какой специфической реакции можно открыть ионы свинца?
8. Как различить качественными реакциями ионы железа (II) и железа (III)?
9. Что такое берлинская лазурь?
10. Какой реакцией можно открыть ионы меди (II) в присутствии других?
11. Дробный и систематический анализ катионов.
12. Сельскохозяйственное значение катионов. Макро- и микроэлементы.
13. Аналитическая классификация анионов.
14. Специфические реакции обнаружения карбонат - ионов.
15. Реакция обнаружения фосфат – ионов.
16. Пирохимическое обнаружение ионов бора.
17. Специфические реакции обнаружения нитрит – ионов.
28. Специфические реакции обнаружения ацетат – ионов.
21. Специфические реакции обнаружения карбонат – ионов.
22. Реакция обнаружения фосфат – ионов.
23. Сельскохозяйственное значение анионов.
24. Какие ионы придают характерную окраску солям?
25. Какие ионы можно обнаружить по запаху соли?
26. Какую информацию о составе соли даёт определение pH раствора?
27. Требования к аналитическим реакциям: чувствительность, селективность.
28. Техника качественного анализа. Макро-, полумикро-, микро-, и ультрамикроанализ.
29. Посуда и оборудование лаборатории качественного анализа.
30. Качественные реакции как реакции между ионами.
31. Особенности аналитических реакций и способы их выполнения.
32. Правила работы и техника безопасности в аналитической лаборатории.
33. Основные методы количественного анализа. Их принцип.
34. Сущность титриметрического анализа. Основные методы титриметрии.
35. Способы выражения содержания растворённого вещества в растворе.

40. Что такое стандартные и стандартизированные растворы? Какие требования предъявляются к стандартным веществам?
41. Какие реакции называют окислительно-восстановительными? Какие вещества называют окислителями? Восстановителями?
42. Сущность перманганатометрического титрования.

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Оценка знаний по дисциплине проводится с целью определения уровня освоения предмета, включает:

- практические работы.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведется:

1) преподавателем – оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;

2) группой – в ходе обсуждения представленных материалов;

3) студентом лично – путем самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра. Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации студента – другая форма контроля (собеседование).

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том посредством испытания в другой форме (собеседование).

Для оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Последняя представляется в балльном исчислении согласно таблице 1.

Защита практической работы производится студентом в день ее выполнения в соответствии с учебным расписанием. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы студентом и сделанных выводов, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью собеседования или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. К другой форме контроля (собеседование) допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации – практические занятия, коллоквиумы.