



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ-  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)

СОГЛАСОВАНО  
заведующий кафедрой

 Занина М.А.  
"31" августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
председатель НМК

 Мазалова М. А.  
"31" августа 2022 г.

**Фонд оценочных средств**  
для текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине

**Аналитическая химия**

Направление подготовки бакалавриата  
**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Профили подготовки бакалавриата

**Биология и химия**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Балашов

2022

## Результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции   | Результаты обучения   |
|--|--|---|
| <p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>   | <p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>                                     | <p><b>З_1.1_Б.УК-1.</b> Знает типовую (инвариантную) структуру задачи и возможные варианты реализации этой структуры; знает различные типологии задач, понимает классификационные признаки, лежащие в основе этих типологий; осознает особенности решения задач различных типов.</p> <p><b>У_1.1_Б.УК-1.</b> Умеет анализировать задачу, выделять условие и задание (вопрос), соотносить предложенную задачу с тем или иным известным типом, определять необходимые для решения задачи знания, умения, дополнительные сведения.</p> |
|  | <p><b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>                                  | <p><b>З_2.1_Б.УК-1.</b> Знает источники информации (справочные и научные издания, научные периодические издания, специализированные интернет-ресурсы), соответствующие требованиям авторитетности, надежности, научной достоверности, полноты и глубины рассмотрения вопроса.</p>   |
| <p><b>ПК-1.</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых</p> | <p><b>1.1_Б.ПК-1.</b> Осуществляет преподавание уч. дисциплин по профилю в рамках ООП общего образования соответствующего уровня.</p>                | <p><b>У_1.1_Б.ПК-1.</b> Умеет анализировать школьные учебники с точки зрения их структуры, содержания, методического аппарата, соответствия требованиям ФГОС общего образования.</p> <p><b>В_1.2_Б.ПК-1.</b> Владеет навыком решения задач / выполнения практических заданий из школьного курса; обосновывает выбор способа выполнения задания.</p>   |
| <p><b>ПК-6.</b> Владеет навыками участия в разработке и реализации различного типа проектов в образовательных организациях в педагогической сфере</p>  | <p><b>1.1_Б.ПК-6.</b> Проектирует и реализует программы дисциплин, а также отдельные компоненты программ (раздел, система уроков, урок и т. п.).</p> | <p><b>У_1.1_Б.ПК-6.</b> Умеет проектировать рабочую программу по учебной дисциплине, систему уроков, составлять технологическую карту и подробную разработку урока.</p>   |

## Показатели оценивания результатов обучения

Показатели оценивания результатов обучения ориентированы на шкалу оценивания, установленную в Балльно-рейтинговой системе, принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского.

| Семестр   | Шкала оценивания  |  |  |  |
|-----------|---|--|--|--|
|           | 2   | 3  | 4  | 5  |
| 7 семестр | Студент демонстрирует низкий уровень достижения результатов. Не более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок. | Студент демонстрирует удовлетворительный уровень достижения результатов. Более 50% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок. | Студент демонстрирует хороший уровень достижения результатов. Не менее 71% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок. | Студент демонстрирует высокий уровень достижения результатов. Не менее 85% объёма заданий для текущего и промежуточного контроля выполнены без ошибок. |

## Оценочные средства Задания для текущего контроля

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- другие виды учебной деятельности.

### Самостоятельная работа (до 25 баллов):

#### *Доклад*

#### *Темы докладов*

1. Анализ сточных вод
2. Анализ табачной продукции.
3. Анализ выхлопных газов.
4. Анализ лекарственных средств.
5. Анализ загрязнённости городов.
6. Электрохимические методы определения тяжёлых металлов.
7. Автоматизированные методы анализа объектов окружающей среды.
8. Сенсорные методы анализа объектов окружающей среды.
9. Методы определения следовых количеств веществ.
10. Методы идентификации ядов.

**Методические рекомендации:** подготовка докладов ведётся с использованием текста лекции по соответствующей теме, учебников и учебных пособий, научно- популярной и методической литературы, периодических изданий. Презентация – это средство визуализации представленного в докладе материала. Она должна соответствовать порядку изложения, иллюстрировать основные тезисы доклада, содержать качественные графические (диаграммы, гистограммы, графики) и фотоматериалы, цифровые данные удобно представлять также в табличной форме. Подготовка презентации предполагает следующие пошаговые действия:

1. Разработка структуры презентации.
2. Создание презентации в PowerPoint.
3. Репетиция доклада с использованием презентации.

Структура презентации должна соответствовать структуре доклада:

1. Титульный слайд, должен содержать тему доклада и фамилию, имя и отчество докладчика (1 слайд).
2. Основные положения.
3. Финальный слайд (1 слайд).

Рекомендуемое общее количество слайдов – 10 – 20.

Объём доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

#### **Критерии оценивания:**

- соответствие содержания материала выбранной теме оценивается от 0 до 15 баллов;
- выступление, качество презентации оценивается от 0 до 10 баллов.

## Задания для практических занятий – до 30 баллов

### Тематика практических занятий

1. Способы повышения чувствительности и избирательности анализа.
2. Вычисления в титриметрическом анализе.
3. Методы анализа загрязняющих веществ.
4. Методы экспресс-анализа объектов окружающей среды.
5. Методы анализа продуктов и лекарственных средств.

Примерный план практического занятия № 2

Тема. Вычисления в титриметрическом анализе.

1. Расчеты концентраций рабочих растворов.
2. Титр рабочего раствора.
3. Кривые титрования, выбор индикатора.
4. Вычисление результатов титрования.

**Методические рекомендации.** При подготовке к практическим занятиям нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и конспектам лекций.

На практических занятиях проводится опрос по соответствующей теме, проверяются домашние задания.

Студенты работают у доски и выполняют задания самостоятельно. Студенты выступают с докладами, которые сопровождаются презентациями, отвечают на вопросы по теме докладов, принимают участие в дискуссиях.

**Критерии оценивания:** за каждое практическое занятие студент может получить от 0 до 2 баллов.

## Другие виды деятельности (до 5 баллов)

### Примеры тестовых заданий:

#### Часть А

**A1.** В каком веке "Аналитическая химия" начала развитие как научная дисциплина:

- А) в начале 17в;                      Б) в конце 17в;  
В) в середине 17в;                  Г) в середине 18в.

**A2.** Целью аналитической химии является:

- А) исследование изотопного состава и определение элементных концентраций;  
Б) отделение мешающих компонентов или выделение определяемого компонента в виде, пригодном для количественного определения;  
В) вопросы о степени влияния отдельных видов антропоген-ных воздействий на живую природу;  
Г) определение химических элементов или групп элементов, входящих в состав веществ.

**A3.** Чувствительность метода - это:

- А) минимальное количества вещества, которым можно определять или обнаруживать данным методом;  
Б) собирательная характеристика метода, включающая его правильность и воспроизводимость. Точность часто характеризуют относительной погрешностью (ошибкой) измерений;  
В) методы атомно-эмиссионной спектроскопии с применением квантометров дают возможность определять 15 – 20 элементов за несколько секунд;  
Г) кулонометрический метод, позволяющий проводить определение компонентов с относительной погрешностью  $10^{-3} \div 10^{-2} \%$ .

**A4.** Формулировка для закона действия масс:

- А) скорость химической реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ;  
Б) с повышением давления скорость химической реакции возрастает;

- В) скорость химической реакции равна произведению концентраций реагирующих веществ;
- Г) при введении катализатора скорость химической реакции возрастает.
- A5.** Кислой средой является:
- А) раствор с рН = 7;      Б) раствор с рН = 7,9;  
В) раствор с рН = 5,5;      Г) раствор с рН = 8,1.
- A6.** К какому типу веществ относится мел:
- А) растворимые;      Б) нерастворимые;  
В) малорастворимые;      Г) кристаллические.
- A7.** Состояние химического равновесия характеризуется:
- А) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций;  
Б) равенством скоростей прямой и обратной реакций;  
В) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов;  
Г) равенством суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов.
- A8.** Начальная скорость растворения цинка в соляной кислоте не зависит от:
- А) степени измельчения цинка;      Б) температуры раствора HCl;  
В) концентрации HCl;      Г) размера пробирки.
- A9.** Окислитель – это атом, молекула или ион, который:
- А) увеличивает свою степень окисления;      Б) принимает электроны;  
В) окисляется;      Г) отдаёт свои электроны.
- A10.** К окислительно-восстановительным реакциям относят:
- а) растворение натрия в кислоте;      б) растворение оксида натрия в кислоте;  
в) растворение гидроксида натрия в кислоте;  
г) растворение карбоната натрия в кислоте.
- A11.** В комплексном соединении  $K_4[Fe(CN)_6]$  группа атомов (CN) является:
- А) внешней сферой;  
Б) комплексообразователем;  
В) внутренней сферой;  
Г) лигандом.
- A12.** Сокращённое ионное уравнение реакции  $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 + 2KNO_3$  :
- А)  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$ ;  
Б)  $K^+ + NO_3^- = KNO_3 \downarrow$ ;  
В)  $Ba(NO_3)_2 + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2 NO_3^-$ ;  
Г)  $Ba^{2+} + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2K^+$ .

### Часть В

**B1.** Рассчитайте недостающие данные о растворах в таблице:

| № п/п | Массовая доля W, % | Масса раствора, г | Масса растворителя, г | Масса растворённого вещества, г |
|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1.    |                    | 50                |                       | 5                               |
| 2.    | 10                 | 100               |                       |                                 |
| 3.    |                    |                   | 25                    | 15                              |

### Задания для промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи аналитической химии. Аналитический сигнал. Метод анализа.
2. Классификация методов анализа.
3. Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа.
4. Системы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа.
5. Аналитические классификации катионов и периодическая система Д. И. Менделеева.

6. Чувствительность и избирательность аналитических реакций, пути их повышения.
7. Задачи и методы количественного анализа. Концентрирование вещества.
8. Точность количественного анализа. Виды погрешностей анализа. Статистическая обработка результатов определений.
9. Гравиметрический анализ. Осаждаемая и гравиметрическая формы.
10. Сущность и особенности титриметрического анализа. Кривая титрования, скачок титрования, индикаторы.
11. Методы титриметрического анализа.
12. Классификация физико-химических методов анализа.
13. Общая характеристика спектроскопических методов анализа, их классификация.
14. Спектрофотометрический анализ.
15. Люминесцентный анализ.
16. Атомно-эмиссионный анализ (АЭС).
17. Атомно-абсорбционный анализ (ААС).
18. Общая характеристика и классификация электрохимических методов анализа.
19. Потенциометрический анализ, ионометрия.
20. Кондуктометрия. Вольтамперометрия.
21. Хроматографический анализ, основные характеристики хроматограммы.
22. Классификация видов хроматографии.
23. Химические сенсоры.
24. Особенности пробоотбора природных объектов.
25. Качественный анализ природных объектов.
26. Химические методы анализа объектов окружающей среды.
27. Физико-химические методы анализа и их использование для изучения объектов окружающей среды.

Зачет проводится в форме собеседования по материалу курса.

**Методические рекомендации.** Этот вид самостоятельной работы наиболее сложный и ответственный. Начинать подготовку к зачету нужно заблаговременно, до начала сессии. Одно из главных правил – представлять себе общую логику предмета, что достигается проработкой планов лекций, составлении опорных конспектов, схем, таблиц. В конце семестра повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры «Биологии и экологии» (протокол № 1 от 31 августа 2022 года).

Автор: Меркулова Е.К.