

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения**  
**высшего образования**  
**Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова**  
**(КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ**

СОГЛАСОВАНО

руководитель образовательной  
программы  Х.Б.Кушхов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХиБ

 Р.Ч. Бажева

«\_\_»\* \_\_\_\_\_ 2024 г



**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки**  
**04.04.01 Химия**

**Профиль: Электрохимия**

Нальчик – 2024

**Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению, включая требования к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров**

На первый курс магистратуры на места, финансируемые из государственного бюджета, принимаются лица, имеющие диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании со степенью «бакалавр».

Для организации вступительных испытаний и зачисления студентов на первый курс магистратуры создается магистерская конкурсная комиссия. Состав комиссии утверждается ректором. Прием на первый курс магистратуры проводится по личному заявлению граждан на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний в форме собеседования. Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по дисциплинам, предусмотренным ФГОС 3++ подготовки бакалавра по направлению, соответствующему программе магистерской подготовки. Программы вступительных испытаний, дата объявления итогов конкурса утверждаются и опубликовываются конкурсной комиссией до начала приема заявлений. Зачисление на места магистратуры, финансируемые из федерального бюджета, проводится после окончания вступительных испытаний.

**Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру**

**Критерии оценки знаний по 100-балльной шкале вступительного экзамена в магистратуру:**

**I. 91-100 баллов** выставляется выпускнику, если ответ удовлетворяет следующим критериям:

1. Даны развернутые ответы по всем вопросам билета.
2. Глубина раскрытия темы (90-100%).
3. Правильное применение специальных определений, понятий и законов.
4. Умение доступно излагать суть вопроса на высоком научном уровне.

## **II. 71-90 баллов** выставляется:

1. Допущены отдельные неточности в раскрытии вопросов, поставленных в билете, кардинально не меняющих сущность ответа.
2. Глубина раскрытия вопросов 75-90%.
3. Не в полной мере применены специальные определения, понятия и законы химии.
4. Доступность и научность изложения содержания ответов на недостаточно высоком уровне.

## **III. 61-70 баллов** выставляется:

1. Допущены грубые неточности в ответе, меняющие сущность раскрываемых вопросов.
2. Глубина раскрытия темы менее 70%.
3. Плохо ориентируется в применении специальных определений, понятий и законов.
4. Низкий уровень доступности и научности изложения содержания вопросов билета.

## **IV. менее 61 балла** выставляется:

1. Отсутствие ответа на вопросы билета.
2. Низкий уровень подготовки и освоения дисциплин программы бакалавриата.

### **Формы проведения вступительных испытаний**

Вступительные испытания проводятся по окончании приема заявлений. Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме собеседования по дисциплинам, предусмотренным ФГОС подготовки бакалавра по направлению, соответствующему программе магистерской подготовки. Результаты вступительных испытаний фиксируются в протоколе установленной формы. Протокол подписывается поступающим, членами конкурсной комиссии и вкладывается в личное дело поступающего.

### **Методические рекомендации к проведению вступительных испытаний**

Вступительные испытания проводятся на основе программ, разработанных конкурсной комиссией. Расписание вступительных испытаний определяется решением приемной комиссии. Лица, подавшие заявления на направления магистратуры, соответствующие их документу о высшем образовании, проходят собеседование. На вступительное испытание абитуриент допускается только при предъявлении паспорта или заменяющего его документа. Абитуриенты, не явившиеся без уважительных причин на экзамен или получившие неудовлетворительную оценку, а также забравшие документы после вступительного испытания к участию в конкурсе не допускаются и зачислению в магистратуру не подлежат. Абитуриент, не явившийся на вступительное испытание по уважительной причине, подтвержденной документально, при возможности допускается к нему индивидуально.

### **Содержание программы**

#### **04.04.01 - Электрохимия**

##### **I. Теория электролитов.**

Классическая теория электролитической диссоциации. Экспериментальные доказательства существования ионов в растворах электролитов. Основные положения теории Аррениуса. Ионные равновесия в растворах электролитов. Недостатки теории электролитической диссоциации.

Ион-дипольное взаимодействие в растворах электролитов. Энергия кристаллической решетки. Энергия сольватации. Реальная и химическая энергии сольватации. Энергия и числа сольватационных ионов.

Ион-ионное взаимодействие в растворах электролитов. Термодинамическое описание равновесий в растворах электролитов.

Распределение ионов в растворе электролита и потенциал ионной атмосферы. Теория Дебая-Гюккеля и коэффициенты активности. Применение теории Дебая-Гюккеля к слабым электролитам. Ионная ассоциация в растворах электролитов. Современные подходы к описанию термодинамических свойств растворов электролитов.

Неравновесные явления в растворах электролитов. Общая характеристика неравновесных явления в растворах электролитов. Диффузия и миграция ионов. Удельная и эквивалентная электропроводности в растворах электролитов. Числа переноса и методы их определения. Предельная электропроводность ионов. Зависимость подвижности электропроводности и числа переноса от концентрации. Предельная электропроводность ионов. Зависимость подвижности, электропроводности и числа переноса от концентрации. Особые случаи электропроводности растворов электролитов. Некоторые закономерности ионных реакций в растворах электролитов.

Расплавы и твердые электролиты. Строение ионных жидкостей и их электропроводность. Расплавы солей. Расплавы оксидов. Электропроводность твердых электролитов. Ионные кристаллы. Примесные твердые электролиты. Ионные сверхпроводники.

## **II. Электрохимическая термодинамика.**

Основы электрохимической термодинамики. Электрохимический потенциал и равновесие на границе электрод-раствор. Равновесие в электрохимической цепи. Окислительно-восстановительные полуреакции и понятие электродного потенциала. Классификация электродов. Концепция электронного равновесия на границе металл-раствор. Классификация электрохимических цепей. Метод ЭДС при определении коэффициентов активности, чисел переноса. Произведений растворимости и констант равновесия ионных реакций. Мембранные равновесия и мембранный потенциал. Ион-селективные и ферментные электроды. Биологические мембраны и биоэлектрохимия.

Двойной электрический слой и явления адсорбции на границе электрод-раствор. Связь электрохимических и адсорбционных явлений на границе раздела фаз.

Адсорбционный метод изучения двойного электрического слоя. Электрокапиллярные явления. Емкость двойного электрического слоя. Оптические и фотоэмиссионные методы изучения двойного электрического слоя.

Потенциалы нулевого заряда и механизм возникновения представления о строении двойного электрического слоя.

### **III. Основы электрохимической кинетики.**

Общая характеристика электрохимических процессов. Поляризационная характеристика в условиях лимитирующей стадии массопереноса. Полярографический метод. Теория замедленного разряда и ее современное обоснование.

Методы изучения стадии разряда-ионизации. Влияние структуры двойного слоя и природы металла на перенапряжение выделения водорода и электровосстановление анионов. Закономерности электродных процессов в условиях медленной химической реакции. Поляризация при образовании новой фазы. Многостадийные реакции с последовательным переносом электронов.

### **IV. Некоторые аспекты прикладной электрохимии.**

Коррозия металлов и методы защиты. Электрохимические источники тока. Хемотроника. Электрохимическое производство химических продуктов. Электрометаллургия и гальваностатика. Электрохимические методы анализа. Электрохимия и охрана окружающей среды.

#### **Литература.**

1. Антропов Л. И. Теоретическая электрохимия. 3-е изд. - М.: Высшая школа, 1984.
2. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А. Введение в электрохимическую кинетику. - М.: Высшая школа, 1983.
3. Дамаскин Б.Б. Принципы современных методов изучения электрохимических реакций. Изд-во МГУ. 1965.
4. Делахей П. Двойной слой и кинетика электродных процессов. -М.: Мир, 1967.
5. Корыта И., Дворжак И., Богачкова В. Электрохимия. Пер. с чешского. / Под ред. В. С. Богоцкого. - М.: Мир, 1977.
6. Ротинян А. Л., Тихонов К. И., Шотина И. А. Теоретическая электрохимия. - Л.: Химия, 1972.
7. Фрумкин А. Н., Богоцкий В. С., Иофе З. А., Кабеков Б. Н. Кинетика электродных процессов. - М.: Изд-во МГУ, 1952.
8. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Электрохимия.- М.: Высшая школа, 1987.