

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета



В.Н. Семенов

30.06.2021 г.

Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

04.06.01 Химические науки

2. Направленность: 02.00.05 электрохимия

3. Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: физической химии

6. Составители программы: Введенский Александр Викторович, д.х.н., профессор

7. Рекомендована: научно-методическим советом химического факультета, протокол № 5 от 17.06.2021

8. Учебный год: 2024-2025

Семестр(ы): 8

9.Цель: получение профессиональных умений и навыков при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена.

Задачи:

- обобщение знаний, умений и навыков, приобретенных за время обучения в аспирантуре;
- анализ результатов педагогической деятельности, опыта педагогической практики, преподавания в высшей школе;
- подготовка к самостоятельному педагогическому проектированию, постановке и решению педагогических задач, возникающих в процессе преподавания в высшей школе.

10. Место аттестации в структуре ООП: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена относится к Блоку Б4 «Государственная итоговая аттестация» и предваряет завершающий этап - представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Аспирант должен знать: способы анализа имеющейся информации; методологию поиска информации с использованием современных компьютерных технологий; основные требования, предъявляемые к уровню квалификации преподавателя-исследователя по научной специальности 02.00.05 Электрохимия; основные методы и приемы педагогической деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений химии; уметь: ставить задачу и выполнять подготовку к осуществлению педагогической деятельности в высшей школе; выделять и систематизировать основные проблемы и критически оценивать поступающую информацию.

11. Форма проведения аттестации: непрерывная, концентрированная, осуществляется в течение 19-20 недели 8 семестра.

12. Планируемые результаты освоения дисциплины (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	уметь: вести переписку с организаторами конференции и научными коллегами (в том числе, оформлять заявку на грант на проведение научных исследований / участие в научном мероприятии)
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	знать: способы анализа имеющейся информации; методологию, конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; уметь: ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по электрохимии с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий; владеть: практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях; современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации.

ПК-1	способность анализировать, прогнозировать и проектировать образовательный процесс, выстраивать индивидуальные траектории профессионально-личностного развития (саморазвития) субъектов образовательного процесса	знать: основные теоретико-методологические подходы к проектированию, образованию и анализу образовательного процесса, выстраиванию индивидуальных траекторий профессионально-личностного развития (саморазвития) субъектов образовательного процесса; уметь: анализировать, прогнозировать и проектировать образовательный процесс по основным образовательным программам высшего образования; владеть: навыками реализации индивидуальных траекторий профессионально-личностного развития (саморазвития) субъектов образовательного процесса.
ПК-11	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области электрохимии с использованием современных методов исследования и информационнокоммуникационных технологий	знать: основные требования, предъявляемые к уровню научных исследований на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) электрохимия уметь: самостоятельно получать новые научные результаты владеть: навыками работы на современном оборудовании по тематике диссертационной работы.

13. Объем аттестации в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 3 / 108 .

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 8		
Всего часов	108	108		
в том числе:				
Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР)				
Самостоятельная работа	72	72		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – <u> </u> час.)	36	36		
Итого:	108	108		

15. Содержание аттестации

Конкретное содержание аттестации устанавливается Программой ГИА.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для подготовки к итоговой аттестации

Основная литература

Блок 1

- Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. — М.: Химия, 2006.- 672с.
1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику. - М.: Высшая школа, 1983.
 2. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности / В.И. Ролдугин. – М. : ЦУП Интеллект, 2008. – 568 с.
 3. Феттер К. Электрохимическая кинетика. - М.: Химия, 1967. - 856 с.
 4. Электроаналитические методы. Теория и практика / Под ред. Ф. Шольца; Пер. с англ. под ред. В. Н. Майстренко. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 326 с
 5. Галнос З. Теоретические основы электрохимического анализа. - М.: Мир, 1974. - 552 с.
 6. Гамбург Ю.Д. Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов. - М.: Янус, 1997.-384 с.

Дополнительная литература

7. Делахей П. Двойной слой и кинетика электродных процессов / Под ред. А.Н. Фрумкина. М.: Мир, 1967.
8. Корята И., Дворжак И., Богачкова В. Электрохимия. М.: Мир, 1977.
9. Кришталик Л.И. Электродные процессы. Механизм элементарного акта. М.: Наука, 1979.
10. Прикладная электрохимия / Под ред. А.Л. Ротиняна. 3-е изд. Л.: Химия, 1974.
11. Прикладная электрохимия / Под ред. Н.Т. Кудрявцева. 2-е изд. М.: Химия, 1975.
12. Робинсон Р., Стокс Р. Растворы электролитов. М.: Изд-во иностр. лит., 1963.
13. Феттер К. Электрохимическая кинетика. М.: Химия, 1967.
14. Фрумкин А.Н. Потенциалы нулевого заряда. М.: Наука, 1982.
15. Багоцкий В.С., Скундин А.М. Химические источники тока. М.: Энергоиздат, 1981.
16. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику. 2-е изд. М.: Высш. шк., 1983.
17. Гамбург Ю.Д. Электрохимическая кристаллизация металлов и сплавов. М.: Янус-К, 1997.
18. Мямлин В.А., Плесков Ю.В. Электрохимия полупроводников. М.: Наука, 1965.
19. Укше Е.А., Букун Н.Г. Твердые электролиты. М.: Наука, 1977.
20. Budevski E.B., Bostanov W., Staikov Q. Electrocrystallisation // Ann. Rev. Matter. Sci. -1960.- V.10.-P.85-112.
- a. Bard A.J., Faulkner L.R. Electrochemical methods. Fundamentals and applications . Wiley. 2001. 850 p.
21. Fleischmann M., Thirsk H.R. Anodic Electrocrystallization // Electrochim. Acta. - 1960. -V.2,№1.- P.22-49.
22. Budevski E.B. Deposition and Dissolution of Metals and Alloys. Part A: Electrocrystallization // Compr. Treatise Electrochem. - N.-York, London, 1983. - P.399-450.
23. McDonald, D.D, Transient techniques in electrochemistry / D.D. McDonald. -New- York : Plenum Press, 1997.
24. Трасатти, С. Измерения истинной площади поверхности в электрохимии /С. Трасатти, О.А. Петрий // Электрохимия. - 1993. - Т. 29, № 4. - С. 557-575.
25. Ю.Б. Васильев, В.С. Багоцкий Некоторые проблемы электроокисления органических веществ/ Сб.Топливные элементы. М.,1964,с.108.
26. О.П. Петрий, Б.И. Подловченко Электродокаталитические процессы окисления и восстановления органических соединений// Каталитические и фундаментальные и прикладные исследования. М., 1987.С .19.

Блок 2 и 3

Основная литература

1. Бережная И.Ф. Педагогическое проектирование индивидуальной траектории профессионального развития будущего специалиста./ И.Ф. Бережная. – Воронеж :

«Научная книга», 2012. – 220 с.

2. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы : учеб. пособие / М.Т. Громкова. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 446 с. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117717&sr=1>.
3. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании : монография / под ред. А.А. Орлова. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 378 с. – URL:<https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=231584&sr=1>.
4. Корытченкова Н.И. Психология и педагогика профессиональной деятельности / Н.И. Корытченкова. – Кемерово : Кемеровский гос. ун-т, 2012. – 172 с. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232660>.
5. Митин А.Н. Основы педагогической психологии высшей школы : учеб. пособие / А.Н. Митин. – Москва : Екатеринбург : Проспект ; Изд. дом «Уральская государственная юридическая академия», 2015.–189с.–URL:<https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=251784&sr=1>
6. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / Ф.В. Шарипов. – Москва : Логос, 2015. – 446 с.

Дополнительная литература

1. Орлова Г.В. Развитие учебно-профессиональной Я-концепции студента : учеб. пособие для вузов / Г.В. Орлова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012. – 81 с.
2. Самойлов В.Д. Андрогиогические основы педагогики и психологии в системе высшего образования России : учебник / В.Д.Самойлов. – Москва : Юнити-Дана, 2015.– 295 с. – URL:<https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=426671&sr=1>.
3. Бакшаева Н.А. Психология мотивации студентов / Н.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий. – Москва : Логос, 2006. – 183 с.
4. Борытко Н.М. Профессиональное воспитание студентов вуза : учеб.-метод. пособие / Н.М. Борытко ; науч. ред. Н.К. Сергеев. – Волгоград : Перемена, 2004. – 120 с.
5. Воспитательная деятельность в вузе : концепция, технологии, организация : учеб.-метод. пособие / под ред. Н.К. Сергеева. – Волгоград : Перемена, 2005. – 175 с.
6. Вузовская лекция – от первого лица : межвуз. сб. статей / под ред. проф. С.М. Годника.– Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2010. – 195 с.
7. Вьюнова Н.И. Психолого-педагогическая подготовка аспирантов в Воронежском государственном университете / Н.И. Вьюнова, К.М. Гайдар // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. «Проблемы высшего образования». – 2009. – № 1. –С. 42–48.
8. Гайдар К.М. Проблема индивидуальных и групповых форм самостоятельной учебной деятельности студентов в системе современного высшего образования / К.М. Гайдар, И.В. Завгородняя // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. «Проблемы высшего образования». – 2008. – № 1. – С. 42–46.
9. Гайдар К.М. Учебная группа как субъект совместной деятельности и учет ее субъектных особенностей в работе куратора / К.М. Гайдар // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. «Проблемы высшего образования». – 2012. – № 1. – С. 55–58.
10. Дьяченко М.И. Психология высшей школы / М.И. Дьяченко [и др.]. – Минск : Харвест, 2006. – 414 с.
11. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование : учеб. пособие / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская. – Москва : АCADEMIA, 2005. – 284 с.
12. Орлова Г.В. Психология развития личности в системе непрерывного образования : учеб.-метод. пособие для вузов / Г.В. Орлова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2013. – 51 с.
13. Педагогика и психология высшей школы / под общ. ред. А.А. Деркача. – Москва : Изд-во РАГС, 2007. – 255 с.
14. Педагогика и психология высшей школы / [под ред. М.В. Булановой-Топорковой]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 544 с.
15. Педагогика : педагогические теории, системы, технологии / под ред. С.А. Смирнова. – Москва : Академия, 2001. – 512 с.
16. Попков В.А. Дидактика высшей школы : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов, обучающихся по гуманитарным и социально-экономическим направлениям и специальностям

/ В.А. Попков, А.В. Коржуев. – Москва : Academia, 2008. – 223 с.

17. Психолого-педагогическая эффективность преподавателя высшей школы как фактор эффективности развития современного профессионального образования : [сб. статей] / [редколл. : Н.И. Вьюнова, Е.В. Кривотулова, Л.А. Кунаковская]. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012. – 376 с.
18. Развитие преподавателя вуза : рефлексивно-акмеологическая стратегия / [под ред. Н.И. Вьюновой]. – Воронеж : Воронежский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2012. – 179 с.
19. Развитие профессионализма преподавателя высшей школы : учеб.-метод. пособие / под науч. ред. А.А. Деркача. – Москва : Изд-во РАГС, 2007. – 383 с.
20. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности / С.Д. Смирнов. – Москва : Академия, 2009. – 393 с.
21. Фокин Ю.Г. Преподавание и воспитание в высшей школе. Методология, цели и содержание, творчество / Ю.Г. Фокин. – Москва : Академия, 2002. – 224 с.
22. Ясвин В.А. Образовательная среда : от моделирования к проектированию / В.А. Ясвин. – Москва : Смысл, 2001. – 366 с.

Информационные и электронно-образовательные ресурсы

1. ЭБС Университетская библиотека. – URL: <http://biblioclub.ru>.
2. Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – URL: <http://www.lib.vsu.ru>.
3. Электронное издание химического факультета МГУ <http://www.chemnet.edu.ru>
4. Интернет портал образовательных ресурсов <http://window.edu.ru>
5. Интернет портал для химиков <http://www.chemweb.com>
6. Интернет портал для химиков <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1946.html>
7. Интернет портал химиков-аналитиков <http://www.anchem.ru>
8. Интернет-ресурсы по методам химического анализа <http://www.rusanalytchem.org>
9. Мембраны и мембранные технологии <http://www.memtech.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций <http://www.elibrary.ru>
11. Доступ к рефератам и полным текстам научных статей и монографий, выпускаемых издательством Springer <http://springerlink.com>
12. Доступ к рефератам и полным текстам научных статей и монографий, выпускаемых издательством Elsevier <http://sciencedirect.com>

17. Информационные технологии, используемые при проведении аттестации, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

1. Электронный образовательный портал «Электронный университет ВГУ»
2. Пакет офисных программ.
3. Браузер для работы в Интернете.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ <Электронный университет ВГУ> (<https://edu.vsu.ru>) и/или "МООК ВГУ" (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

18. Материально-техническое обеспечение аттестации:

Мультимедиа оборудование, содержащееся в учебно-научных лабораториях университета и химического факультета.

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при итоговой аттестации

Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используются следующие содержательные показатели:

- 1) владение содержанием учебного материала и понятийным аппаратом химии;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами реальной жизни, данными научных исследований, в том числе собственных, итогами прохождения педагогической практики;
- 4) умение устанавливать межпредметные связи;
- 5) обоснованность и самостоятельность выводов;
- 6) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу.

Конкретное сочетание шести указанных показателей определяет критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на государственном экзамене:

- высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Показатели сформированности компетенций	Критерии сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа аспиранта всем шести перечисленным показателям. Компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей повышенный (продвинутый) уровень	Высокий (углубленный) уровень	Отлично
Ответ аспиранта не соответствует одному из перечисленных показателей. Компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме, что выражается в отдельных неточностях (несущественных ошибках) при ответе. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, чем при высоком (углубленном) уровне сформированности компетенций. Однако допущенные ошибки исправляются самим аспирантом после дополнительных вопросов экзаменатора. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень.	Повышенный (продвинутый) уровень	Хорошо

<p>Ответ аспиранта не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично, что выражается в допускаемых неточностях и существенных ошибках при ответе, нарушении логики изложения, неумении аргументировать и обосновывать суждения и профессиональную позицию. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу</p>	<p>Пороговый (базовый) уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Ответ аспиранта не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Компетенции не сформированы, что выражается в разрозненных, бессистемных, отрывочных знаниях, допускаемых грубых профессиональных ошибках, неумении выделять главное и второстепенное, связывать теорию с практикой, устанавливать межпредметные связи, формулировать выводы по ответу, отсутствии собственной профессиональной позиции</p>	<p>–</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

19.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для подготовки к государственному экзамену

Блок 1. Дисциплины научной специальности 02.00.05 - Электрохимия.

Раздел 1 Равновесные и неравновесные свойства электролитов

2. Предмет и структура современной электрохимии. Место электрохимии среди других наук. Основные исторические этапы развития электрохимии и перспективы ее дальнейшего развития.
3. Ион-дипольное взаимодействие и причины устойчивости ионных систем. Термодинамические и модельные методы расчета энергии сольватации. Химическая и реальная энергии сольватации.
4. Равновесия в растворах электролитов. Методы определения констант равновесия. Теория кислот и оснований.
5. Виды ион-ионного взаимодействия в растворах электролитов, ассоциация ионов. Вывод уравнений теории Дебая—Хюккеля для потенциала ионной атмосферы и для коэффициента активности.
6. Применение теории Дебая—Хюккеля к растворам сильных и слабых электролитов. Современное состояние теории растворов электролитов.
7. Типы растворителей и их свойства. Корреляционные подходы к сравнению свойств растворителей. Спектроскопические методы исследования растворов электролитов. Состояние ионов в растворе.
8. Неравновесные явления в растворах электролитов: диффузия, миграция и ионные реакции. Уравнения Нернста—Эйнштейна и Нернста—Планка. Диффузионный потенциал.
9. Понятие удельной и эквивалентной электропроводности. Закон Кольрауша. Числа переноса и методы их определения.
10. Подвижности отдельных ионов, их определение и зависимость от ионного радиуса, концентрации электролита и от температуры раствора. Аномальная подвижность. Влияние вязкости среды на транспортные явления в растворах.

11. Интерпретация явлений электропроводности с точки зрения теории Дебая—Хюккеля (электрофоретический и релаксационный эффекты; уравнение Онзагера; эффекты Вина и Дебая—Фалькенгагена).
12. Представление о структуре и электропроводности неводных растворов, расплавов и твердых электролитов. Полимерные электролиты. Растворы, содержащие сольватированные электроны.

Раздел 2. Основы термодинамики гетерогенных электрохимических систем

13. Понятие об электрохимическом потенциале. Условие электрохимического равновесия на отдельной межфазной границе и в электрохимической цепи. Скачки потенциала на границах раздела фаз; разности потенциалов Гальвани и Вольта.
14. Понятие электродного потенциала; стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Концепция электронного равновесия на границе электрод—раствор. Взаимные превращения химической и электрической энергии в электрохимической системе.
15. Термодинамика гальванического элемента; уравнение Гиббса—Гельмгольца.
16. Методы определения коэффициентов активности, констант равновесия ионных реакций и чисел переноса на основе измерений электродвижущих сил.
17. Электрохимическое равновесие на границе двух несмешивающихся жидкостей, на мембранах и ион-селективных электродах.
18. Принцип работы стеклянного электрода. Электрохимические сенсоры. Механизм образования и принципы экспериментальных методов изучения двойного электрического слоя.
19. Электрокапиллярные явления на жидких и твердых электродах. Поверхностный избыток, адсорбционное уравнение Гиббса. Вывод и проверка общего уравнения электрокапиллярности.
20. Зависимость пограничного натяжения от потенциала, состава раствора, температуры и природы металла. Понятие о полном и свободном заряде электрода. Потенциалы нулевого свободного и нулевого полного заряда; методы их определения.
21. Термодинамическая теория поверхностных явлений на металлах, адсорбирующих водород и кислород. Проблемы Вольта и абсолютного скачка потенциала.
22. Импеданс электрода и эквивалентные электрохимические схемы. Емкость двойного электрического слоя; ее зависимость от потенциала электрода, состава раствора и его концентрации. Роль металлической обкладки в строении двойного электрического слоя.
23. Методы изучения двойного слоя на металлах группы платины: адсорбционный метод, методы кривых заряжения, вольтамперометрии, изоэлектрических сдвигов потенциала, радиоактивных индикаторов.
24. Оптические и рентгеновские методы изучения границы раздела электрод-раствор. Физические методы *ex situ*. Сканирующая туннельная микроскопия и спектроскопия и другие зондовые методы.
25. Сканирующая электрохимическая микроскопия.
26. Двойной слой на границе раствор—воздух. Модельные теории двойного слоя. Вывод уравнений для заряда электрода в теориях Гуи-Чапмена, Штерна и Грэма. Эффект Есина-Маркова.
27. Явление частичного переноса заряда при адсорбции ионов. Гидрофильность поверхности. Методы изучения и теория обратимой адсорбции органических соединений на электродах.
28. Двумерные фазовые слои и фазовые переходы в поверхностных слоях. Методы изучения и характерные особенности адсорбции органических веществ на металлах платиновой группы.
29. Строение двойного слоя на оксидных и полупроводниковых электродах. Двойной электрический слой на границе электрод/расплав и электрод/твердый электролит.

30. Кристаллографическая структура поверхности и ее роль в строении двойного электрического слоя. Понятие о фрактальных поверхностях. Методы определения величины истинной поверхности электродов.

Раздел 3. Кинетика электродных процессов

31. Общая характеристика электродных процессов и понятие лимитирующей стадии. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция и конвекция.

32. Стационарная диффузия при разряде ионов на одноименном металле, на ртути и на амальгаме и роль явлений миграции в этих процессах. Теория конвективной диффузии.

33. Вращающийся дисковый электрод и его использование для изучения электрохимической кинетики. Вращающийся дисковый электрод с кольцом.

34. Нестационарная диффузия к плоскому и сферическому электродам при постоянном потенциале. Теория полярографического метода. Полярографические максимумы и их теоретическая интерпретация.

35. Вольтамперометрия. Осциллографическая полярография. Диффузионный импеданс. Различные виды полярографии на переменном токе.

36. Хронопотенциометрия. Основные принципы и блок-схемы релаксационных методов изучения электрохимической кинетики (импульсный потенциостатический метод, импульсный и двухимпульсный гальваностатические методы, кулоностатический метод, методы фарадеевского импеданса и фарадеевского выпрямления).

37. Электрохимическая импедансная спектроскопия. Тонкослойные методы. Ультрамикроэлектроды. Метод кварцевого микровзвешивания. Представления о работе пористого электрода, суспензионных и флюидизированных электродов.

38. Основные положения теории замедленного разряда. Ток обмена. Зависимость скорости реакции от температуры. Идеальная и реальная энергии активации. Влияние структуры двойного электрического слоя и природы электрода на скорость стадии разряда.

39. Процессы электровосстановления ионов гидроксония и анионов на электродах с высоким перенапряжением выделения водорода. Роль работы выхода электрона в кинетике электродных процессов.

40. Фотоэмиссия электронов из металла в раствор. Электрохимическая генерация сольватированных электронов. Особенности электрохимической кинетики на полупроводниковых электродах.

41. Теория и методы изучения электрохимических процессов, включающих гомогенные или гетерогенные химические стадии.

42. Кинетические и каталитические токи. Влияние комплексообразования на кинетику электродных реакций.

43. Стадийный перенос электронов в электрохимических реакциях. Механизм реакции выделения водорода и электровосстановления кислорода на различных электродах.

44. Роль адсорбции поверхностно-активных веществ в электрохимической кинетике. Кинетика электрохимических реакций с участием органических веществ. Общие методы установления механизма сложной электрохимической реакции.

45. Методы определения природы интермедиатов электродных процессов. Кинетика разложения амальгам и ее связь с перенапряжением водорода на ртути в кислых и щелочных растворах.

46. Электрокатализ. Сорбция и адсорбция водорода электродными материалами. Важнейшие типы электродных материалов.

47. Термодинамика и кинетика электрохимической нуклеации. Механизм реакций, протекающих с образованием новой фазы. Методы изучения начальных стадий электрокристаллизации.

48. Перенапряжение при образовании двумерных и трехмерных зародышей. Теория поверхностной диффузии адатомов. Электроосаждение металлов.

49. Электрохимическая теория коррозии металлов. Сопряженные реакции в процессе растворения металлов. Стационарные потенциалы.
50. Пассивация металлов и полупроводников. Механизмы роста оксидных пленок.
51. Типы локальной коррозии. Методы защиты металлов от коррозии и методы коррозионного контроля.
52. Теоретические представления об элементарном акте переноса электрона в гомогенных и гетерогенных редокс-процессах. Типы гомогенных ионных реакций.
53. Методы изучения ионных реакций в растворах электролитов. Сходство и различие гомогенных и электродных реакций переноса электрона. Соотношение Бренстеда. Трактовка элементарного акта на основе теории Гориучи-Поляни и теории реорганизации растворителя. Квантово-механическая теория Левича—Догонадзе—Кузнецова. Э
54. Фундаментальные аспекты электрохимии проводящих полимеров.
55. Явление электрохимической интеркаляции. Электрохимические свойства интеркалированных материалов.
56. Фотоэлектрохимия. Лазерная электрохимия.
57. Периодические и хаотические явления в электрохимических системах.
58. Проблемы биоэлектрохимии. Редокс-процессы в биосистемах; электрохимия биомембран и их моделей.

Раздел 4. Электрохимические производства

59. Химические источники тока. Топливные элементы.
60. Гальванотехника. Типы гальванических покрытий. Рассеивающая способность электролитов.
61. Электрохимическое оксидирование металлов и сплавов. Электрохимическая размерная обработка.
62. Гидроэлектрометаллургия.
63. Электрохимическое производство хлора, щелочей, окислителей. Электрохимический синтез органических веществ.
64. Электролиз расплавленных соединений. Производство алюминия. Электрорафинирование.
65. Электрохимические преобразователи информации и электрохимические электронные устройства.
66. Электрохимические технологии для микроэлектроники. Наноэлектрохимия и нанотехнология.
67. Теория электрохимических реакторов.
68. Экологические аспекты электрохимических технологий. Электрохимические методы очистки воды.

Блок 2. Преподавательская деятельность в области химических наук.

1. Выделите основные методологические принципы преподавания химических дисциплин и раскройте возможности их реализации в преподавании конкретной темы по дисциплине «Электрохимическая кинетика» (тема – по выбору аспиранта).

2. Выделите основные методологические принципы преподавания химических дисциплин и раскройте возможности их реализации в преподавании конкретной темы по дисциплине «Термодинамика и кинетика адсорбции» (тема – по выбору аспиранта).

3. Выделите основные методологические принципы преподавания химических дисциплин и раскройте возможности их реализации в преподавании конкретной темы по дисциплине «Физикохимия фазообразования» (тема – по выбору аспиранта).

4. Выделите основные методологические принципы преподавания химических дисциплин и раскройте возможности их реализации в преподавании конкретной темы по дисциплине «Методы электрохимических исследований» (тема – по выбору аспиранта).

5. Выделите основные требования к проведению лекции в вузе и раскройте возможности

приемы реализации поставленных целей.

21. Сопоставьте цели и задачи педагогической деятельности преподавателя химии в работе со студентами-химиками и студентами-нехимиками естественнонаучных факультетов. Выделите в этих целях и задачах общее и особенное.

22. Предложите рекомендации по организации воспитательной деятельности преподавателя химии в процессе аудиторной и внеаудиторной работы со студентами-химиками (на основе компетентностной парадигмы образования).

23. Предложите рекомендации по организации воспитательной деятельности преподавателя химии в процессе аудиторной и внеаудиторной работы со студентами-химиками (на основе деятельностной парадигмы образования).

24. Предложите рекомендации по организации воспитательной деятельности преподавателя химии в процессе аудиторной и внеаудиторной работы со студентами-нехимиками (на основе компетентностной парадигмы образования).

25. Предложите рекомендации по организации воспитательной деятельности преподавателя химии в процессе аудиторной и внеаудиторной работы со студентами-нехимиками (на основе деятельностной парадигмы образования).

Блок 3. Возможности внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков результатов собственных научных исследований и педагогической практики аспиранта.

1. Предложите план внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков (в учебную работу со студентами) результатов собственных научных исследований.

2. Предложите план внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков (в воспитательную работу со студентами) результатов собственных научных исследований.

3. Предложите план внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков (в учебную работу со студентами) результатов прохождения педагогической практики.

4. Предложите план внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных химиков (в воспитательную работу со студентами) результатов прохождения педагогической практики.

5. Проанализируйте основные итоги прохождения педагогической практики и разработайте план дальнейшего профессионального самосовершенствования как преподавателя химии, выберите адекватные для его реализации психологические методы и приемы.

6. Проанализируйте основные итоги выполнения научно-исследовательской деятельности и разработайте план дальнейшего профессионального самосовершенствования как химика-исследователя, выберите адекватные для его реализации психологические методы и приемы.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, проводится в ходе итоговой аттестаций. Итоговая аттестация проводится в соответствии с Положением об итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования и программой ГИА.