

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Вятский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии,  
И.о. ректора ВятГУ  
В.Н.Пугач  
Протокол заседания  
приемной комиссии  
от 13.11.2015 № 30

**ПРОГРАММА**  
**КОМПЛЕКСНОГО ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**по программе магистратуры**  
**18.04.01 Химическая технология. Технология электрохимических процессов и защита от**  
**коррозии**

Киров, 2015

## 1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

1. Электрохимическая система и ее составные части. Основные электрохимические понятия.
2. Химическое действие электрического тока. Законы Фарадея. Электрохимический эквивалент.
3. Первичные и вторичные процессы при электролизе. Выход по току. Кулонометры.
4. Расход энергии: общий и удельный, выход по энергии.
5. Практическое и общенаучное значение законов Фарадея: расчет толщины покрытия и времени его нанесения, методы анализа, основанные на законах Фарадея, сила и плотность тока как характеристики скорости процесса.
6. Теория возникновения электродного потенциала Нернста. Работы Писаржевского и Изгарышева.
7. Термодинамический вывод уравнения для обратимой ЭДС и равновесного электродного потенциала.
8. Водородная шкала потенциалов. Международная конвенция об ЭДС и электродных потенциалах.
9. Возникновение напряжения в электрохимической цепи.
10. Механизм установления равновесного потенциала.
11. Электроды I рода в простых и комплексных растворах. Электроды II и III рода. Связь между стандартными потенциалами электродов I и II рода.
12. Газовые электроды. Кислородный и водородный электроды в кислых и щелочных растворах. Амальгамные электроды.
13. Окислительно-восстановительные электроды. Правило Лютера.
14. Ионселективные электроды. Вывод уравнения мембранного потенциала. Стекланный электрод.
15. Электроды для измерения pH. Методика измерения pH этими электродами.
16. Электроды сравнения. Пересчет потенциала электрода на водородную шкалу.
17. Стандартный потенциал. Таблица стандартных потенциалов, ее практическое значение.
18. Термодинамическая устойчивость электродов в водных растворах. Диаграмма устойчивости воды.
19. Диаграмма Пурбе. Построение диаграммы Пурбе для цинка.
20. Физические цепи. Химические цепи (простые и сложные).
21. Определение стандартного электродного потенциала и коэффициентов активности методом ЭДС. Определение константы устойчивости комплексного соединения.
22. Концентрационные цепи с переносом и без переноса. Определение чисел переноса.
23. Диффузионный потенциал, его определение и устранение.
24. Возникновение двойного электрического слоя.
25. Физический смысл потенциала нулевого заряда и нулевой точки. Теоретический расчет  $E_N$ .
26. Теория Гельмгольца и Гуи-Чапмена. Адсорбционная теория Штерна и уточнения Грэма. ДЭС на полупроводнике.
27. Электрокапиллярные кривые. Уравнения Липпмана.
28. Термодинамический вывод основного уравнения электрокапиллярности.
29. Влияние ПАВ на электрокапиллярные кривые.
30. Зависимость дифференциальной емкости ДЭС от потенциала электрода и состава раствора.
31. Приведенная шкала потенциалов.

32. Методы исследования ДЭС: метод капиллярного электрометра, метод поверхностной твердости, метод краевого угла смачивания, метод кривых заряжения, измерение емкости ДЭС с помощью моста переменного тока.
33. Неравновесные электродные процессы. Равновесный, стандартный, компромиссный, стационарный потенциалы, потенциал под током.
34. Поляризационные кривые: частные, катодная, анодная, парциальная и общая.
35. Стадии электродного процесса и причины электродной поляризации. Виды перенапряжения по стадиям электродного процесса.
36. Напряжение разложения и напряжение на ванне.
37. Металлическая связь и ее особенности.
38. Кристаллическое строение металлов. Типы решеток, их характеристики. Полиморфизм металлов.
39. Кристаллизация металлов. Понятие о зерне. Определение величины зерна.
40. Компоненты и фазы в металлических сплавах.
41. Металлографический анализ. Понятие о макро- и микроструктуре металлов. Шлиф. Металлографический микроскоп.
42. Механические характеристики металлов (характеристики твердости, прочности, пластичности, жесткости, выносливости).
43. Диаграмма состояния железо-углерод. Основные линии и точки диаграммы. Фазы и структурные составляющие сплавов Fe-C. Превращения проходящие при медленном охлаждении различных сплавов.
44. Сталь. Классификация сталей по содержанию углерода, структуре и назначению.
45. Чугун и его свойства. Виды чугунов.
46. Алюминий и его сплавы.
47. Медь и ее сплавы
48. Электротехнические материалы.
49. Виды износа. Износостойкие материалы.
50. Термическая обработка стали и сплавов. Отжиг и его разновидности.
51. Диаграммы ТТТ
52. Закалка стали. Ее сущность и разновидности. Отпуск стали и его разновидности.
53. Химико-термическая обработка стали (цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, борирование)
54. Пластмассы как конструкционный материал. Термопласты и реактопласты. их основные свойства и области применения.
55. Резина как конструкционный материал. Основные свойства. Технология получения изделий из эластомеров.
56. Композиционные материалы на основе металла и полимеров. Углепласты.

## 2. Литература

1. Ротинян А.Л., Тихонов К.И., Шошина И.А., Тимонов А.М. Теоретическая электрохимия. М., «Студент», 2013. 495 с.
2. Шишкина С.В., Ковязина Л.И. Лабораторный практикум по теоретической электрохимии. Киров, «Полекс», 2008. 245 с.
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: –М.: Машиностроение, 1990, 528 с.