МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрохимия и химические источники тока

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	20	20	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Общая трудоемкость	108	108	часов
		3.0	3.0	З.Е

Зачет: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6744

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 46 от «29» 8 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного 2016-03-21 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

старший преподаватель каф. РЭТЭМ _____ Тихонова М. В.

Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ _____ Озеркин Д. В.

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ Туев В. И.

Эксперты:

доцент каф. РЭТЭМ _____ Несмелова Н. Н.

доцент каф. РЭТЭМ _____ Екимова И. А.

Согласована на портале № 6744

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование представлений об электрохимических процессах и явлениях, необходимых при решении конкретных практических задач в охватываемых данным направлением областях науки и техники, инновационных технологий

1.2. Задачи дисциплины

- изучение основ электрохимических процессов и явлений
- изучение свойств электрохимических систем и химических источников тока
- изучение процессов химической и электрохимической коррозии и выбор методов защиты от коррозии

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрохимия и химические источники тока» (Б1.В.ОД.6) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Безопасность инженерных коммуникаций, Высшая математика, Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, Физика, Физико-химические процессы в техносфере, Химические методы контроля окружающей среды, Химия.

Последующими дисциплинами являются: Безопасность в чрезвычайных ситуациях, Безопасность труда, Источники загрязнения среды обитания, Охрана труда, Промышленная безопасность.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные понятия и законы теоретической электрохимии, свойства электрохимических систем, закономерности протекания электрохимических процессов, методы защиты от коррозии
- **уметь** применять полученные знания свойств электрохимических систем и процессов при решении конкретных практических задач в охватываемых данным направлением областях науки и техники, инновационных технологий
- **владеть** навыками выполнения химических экспериментов, методами обработки результатов анализа

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	16	16
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Проработка лекционного материала	20	20

Согласована на портале № 6744

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	14	14
Всего (без экзамена)	108	108
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3.0	3.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Строение вещества	1	0	0	1	2	ПК-22
2	Растворы. Теория электролитической диссоциации.	2	2	10	15	29	ПК-22
3	Активность. Коэффициенты активности.	2	2	0	5	9	ПК-22
4	Основные положения электростатической теории Дебая-Хюккеля	2	3	0	5	10	ПК-22
5	Электропроводность растворов электролитов. Числа переноса.	2	2	0	5	9	ПК-22
6	Химические источники тока.	2	3	0	5	10	ПК-22
7	Электролиз	2	3	4	9	18	ПК-22
8	Коррозия металлов.	3	3	6	9	21	ПК-22
	Итого	16	18	20	54	108	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
1 Строение вещества	Агрегатное состояние веществ. Типы химической связи. Кристаллические решетки.	1	ПК-22
	Итого	1	
2 Растворы. Теория	Растворы. Их классификация. Способы	2	ПК-22

Согласована на портале № 6744

электролитической диссоциации.	выражения концентрации растворов. Свойства растворов. Электролиты. Электролитическая диссоциация в растворах. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Изотонический фактор. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Недостатки теории электролитической диссоциации.		
	Итого	2	
3 Активность. Коэффициенты активности.	Ион-ионное взаимодействие. Активность. Коэффициенты активности. Ионная сила раствора. Средний ионный коэффициент активности и его зависимость от концентрации раствора.	2	ПК-22
	Итого	2	
4 Основные положения электростатической теории Дебая-Хюккеля	Допущения теории Дебая-Хюккеля. Ион-ионное взаимодействие. Распределение ионов в растворе. Ионная атмосфера и ее характеристики. Потенциал ионной атмосферы. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Второе и третье приближение теории Дебая-Хюккеля. Уравнение Гюльтенберга. Границы применимости теории Дебая-Хюккеля к описанию свойств растворов электролитов.	2	ПК-22
	Итого	2	
5 Электропроводность растворов электролитов. Числа переноса.	Типы проводников. Электропроводность растворов электролитов. Удельная, эквивалентная, молярная электропроводность и ее зависимость от концентрации раствора. Электрическая подвижность ионов. Числа переноса. Закон Кольрауша.	2	ПК-22
	Итого	2	
6 Химические источники тока.	Электродные процессы. Электродные потенциал. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Электрохимические процессы. Электродвижущая сила гальванического элемента. Химические источики тока.	2	ПК-22
	Итого	2	
7 Электролиз	Электролиз в расплаве. Электролиз в	2	ПК-22

Согласована на портале № 6744

	растворе. Законы Фарадея. Выход по току.		
	Итого	2	
8 Коррозия металлов.	Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии.	3	ПК-22
	Итого	3	
Итого за семестр		16	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины									
1	Безопасность жизнедеятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Безопасность инженерных коммуникаций	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Высшая математика	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Физика	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Физико-химические процессы в техносфере	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Химические методы контроля окружающей среды	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Химия	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины									
1	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Безопасность труда	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Источники загрязнения среды обитания	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Охрана труда	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Промышленная безопасность	+	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 6744

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ПК-22	+	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Конспект самоподготовки, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Растворы. Теория электролитической диссоциации.	Растворы.	4	ПК-22
	Адсорбция.	6	
	Итого	10	
7 Электролиз	Электролиз.	4	ПК-22
	Итого	4	
8 Коррозия металлов.	Коррозия металлов.	6	ПК-22
	Итого	6	
Итого за семестр		20	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 6744

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
5 семестр			
2 Растворы. Теория электролитической диссоциации.	Способы выражения концентрации растворов.	2	ПК-22
	Итого	2	
3 Активность. Коэффициенты активности.	Расчет коэффициентов активности и ионной силы раствора.	2	ПК-22
	Итого	2	
4 Основные положения электростатической теории Дебая-Хюккеля	Расчет водородного показателя с учетом ионной силы раствора	3	ПК-22
	Итого	3	
5 Электропроводность растворов электролитов. Числа переноса.	Расчет электропроводности растворов электролитов.	2	ПК-22
	Итого	2	
6 Химические источники тока.	Расчет электродвижущей силы гальванического элемента. Составление схемы гальванического элемента.	3	ПК-22
	Итого	3	
7 Электролиз	Расчет количества продуктов электролиза по законам Фарадея.	3	ПК-22
	Итого	3	
8 Коррозия металлов.	Запись уравнений химической и электрохимической коррозии металлов. Выбор метода защиты металлов от коррозии.	3	ПК-22
	Итого	3	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
5 семестр				
1 Строение вещества	Проработка лекционного материала	1	ПК-22	Конспект самоподготовки, Опрос

Согласована на портале № 6744

	Итого	1		на занятиях
2 Растворы. Теория электролитической диссоциации.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	15		
3 Активность. Коэффициенты активности.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	5		
4 Основные положения электростатической теории Дебая-Хюккеля	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	5		
5 Электропроводность растворов электролитов. Числа переноса.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	5		
6 Химические источники тока.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию
	Проработка лекционного материала	3		
	Итого	5		
7 Электролиз	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-22	Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	3		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	9		
8 Коррозия металлов.	Подготовка к практическим занятиям,	2	ПК-22	Защита отчета, Конспект самоподготовки, Опрос

Согласована на портале № 6744

	семинарам			на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	9		
Итого за семестр		54		
Итого		54		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
5 семестр				
Защита отчета	10	5	5	20
Компонент своевременности	1	1	1	3
Конспект самоподготовки	5	5	2	12
Опрос на занятиях	10	5	5	20
Отчет по индивидуальному заданию	10	10	5	25
Отчет по лабораторной работе	10	5	5	20
Итого максимум за период	46	31	23	100
Нарастающим итогом	46	77	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Согласована на портале № 6744

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия : учебник для втузов / Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 556[4] с. : ил., табл. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. -Предм. указ.: с. 547-558. (наличие в библиотеке ТУСУР - 220 экз.)
2. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / Тихонова М. В., Екимова И. А. - 2015. 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Домаскин Б.Б. Электрохимия : Учебное пособие для вузов / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий. - М. : Высшая школа, 1987. - 295[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 287-293. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
2. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия : учебник для вузов / Л. И. Антропов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1969. - 509[3] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 497-498. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
3. Стромберг А.Г. Физическая химия : Учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; ред. А. Г. Стромберг. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2001. - 526[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 511-515. -Предм. указ.: с. 516-522. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Сборник задач и упражнений по общей химии: Сборник задач и упражнений по общей химии / Чикин Е. В. - 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, свободный.
2. Лабораторные работы по химии: Учебно-методическое пособие / Чикин Е. В. - 2012. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, свободный.
3. Химия: Методические указания для проведения практических занятий, лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М. В. - 2015. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, свободный.
4. Чикин Е.В. Сборник задач по общей химии [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; рец. канд. хим. наук А. И. Галанов; рец. С. Я. Александрова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 296 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы

Согласована на портале № 6744

3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии
5. http://mv-tihonova.ucoz.ru - информационный сайт для студентов ТУСУРа

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

химическая посуда, химические реактивы, калориметры, набор ареометров, водяная баня, термометры, электрическая плитка, металлические и графитовые электроды, штативы.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 6744

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Электрохимия и химические источники тока

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **20.03.01 Техносферная безопасность**
Направленность (профиль): **Техносферная безопасность**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **3**
Семестр: **5**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- старший преподаватель каф. РЭТЭМ Тихонова М. В.

Зачет: 5 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 6744

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Должен знать основные понятия и законы теоретической электрохимии, свойства электрохимических систем, закономерности протекания электрохимических процессов, методы защиты от коррозии; Должен уметь применять полученные знания свойств электрохимических систем и процессов при решении конкретных практических задач в охватываемых данным направлением областях науки и техники, инновационных технологий; Должен владеть навыками выполнения химических экспериментов, методами обработки результатов анализа;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-22

ПК-22: способностью использовать законы и методы математики, естественных,

Согласована на портале № 6744

гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основные понятия и законы теоретической электрохимии, свойства электрохимических систем, закономерности протекания электрохимических процессов, методы защиты от коррозии	применять полученные знания свойств электрохимических систем и процессов при решении конкретных практических задач в охватываемых данным направлением областях науки и техники, инновационных технологий	навыками выполнения химических экспериментов, методами обработки результатов анализа
Виды занятий	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Опрос на занятиях; • Конспект самоподготовки; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает основные понятия и законы теоретической электрохимии, свойства электрохимических систем, закономерности протекания электрохимических процессов, методы защиты от коррозии; • Воспроизводит теоретический материал без использования учебного	• умеет применять полученные знания свойств электрохимических систем и процессов при решении конкретных практических задач творческого и стандартного характера;	• В совершенстве владеет навыками выполнения химических экспериментов, методами обработки результатов анализа;

Согласована на портале № 6744

	пособия;		
Хорошо (базовый уровень)	• Знает основные понятия и законы теоретической электрохимии, свойства электрохимических систем, закономерности протекания электрохимических процессов, методы защиты от коррозии; • Воспроизводит теоретический материал без использования учебного пособия или с использованием учебного пособия;	• Умеет применять полученные знания свойств электрохимических систем и процессов при решении конкретных практических задач стандартного характера;	• Хорошо владеет навыками выполнения химических экспериментов, методами обработки результатов анализа;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Знает основные понятия и законы теоретической электрохимии, свойства электрохимических систем, закономерности протекания электрохимических процессов, методы защиты от коррозии; • Воспроизводит теоретический материал с использованием учебного пособия;	• Умеет применять полученные знания свойств электрохимических систем и процессов при решении базовых практических задач;	• Удовлетворительно владеет навыками выполнения химических экспериментов, методами обработки результатов анализа;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Вопросы на самоподготовку

– 1. Взаимосвязь физико-химических свойств и электропроводности расплавленных электролитов. 2. Твердые электролиты на основе полимеров. 3. Неводные электролиты для перезаряжаемых литиевых источников тока. 4. Топливные элементы с полимерными электролитами. 5. Ампульные литийтионидхлоридные элементы, преимущества и недостатки по сравнению с водными системами. 6. Новые расплавленные электролиты для резервных элементов. 7. Корреляционные подходы к сравнению свойств растворителей. 8. Проводящие полимеры – электродные материалы и твердые электролиты. 9. Популярные электрохромные материалы – электронпроводящие полимеры. 10. Гидридные перезаряжаемые материалы. 11. Суперионики. 6. Темплейтное осаждение. 7. Положение атомов интеркалята и природа фазовых переходов в кристаллической решетке.

3.2 Темы индивидуальных заданий

– Способы выражения концентрации растворов.

Согласована на портале № 6744

– Коэффициенты активности. Ионная сила раствора.
– Водородный показатель.
– Электропроводность растворов электролитов.
– Гальванический элемент.
– Коррозия металлов.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Агрегатное состояние веществ. Типы химической связи. Кристаллические решетки.

– Растворы. Их классификация. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов. Электролиты. Электролитическая диссоциация в растворах. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Изотонический фактор. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Недостатки теории электролитической диссоциации.

– Ион-ионное взаимодействие. Активность. Коэффициенты активности. Ионная сила раствора. Средний ионный коэффициент активности и его зависимость от концентрации раствора.

– Допущения теории Дебая-Хюккеля. Ион-ионное взаимодействие. Распределение ионов в растворе. Ионная атмосфера и ее характеристики. Потенциал ионной атмосферы. Предельный закон Дебая-Хюккеля. Второе и третье приближение теории Дебая-Хюккеля. Уравнение Гюльтенберга. Границы применимости теории Дебая-Хюккеля к описанию свойств растворов электролитов.

– Типы проводников. Электропроводность растворов электролитов. Удельная, эквивалентная, молярная электропроводность и ее зависимость от концентрации раствора. Электрическая подвижность ионов. Числа переноса. Закон Кольрауша.

– Электродные процессы. Электродные потенциал. Уравнение Нернста. Гальванический элемент. Электрохимические процессы. Электродвижущая сила гальванического элемента. Химические источики тока.

– Электролиз в расплаве. Электролиз в растворе. Законы Фарадея. Выход по току.

– Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. Защита металлов от коррозии.

3.4 Темы лабораторных работ

– Растворы.
– Адсорбция.
– Электролиз.
– Коррозия металлов.

3.5 Зачёт

– 1. Агрегатное состояние веществ. Типы химической связи. Кристаллические решетки. 2. Растворы. Их классификация. 3.Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов. 4. Электролиты. Электролитическая диссоциация в растворах. Основные положения теории электролитической диссоциации. 5. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Изотонический фактор. Ионное произведение воды. 6. Водородный показатель. Недостатки теории электролитической диссоциации. 7. Ион-ионное взаимодействие. Активность. Коэффициенты активности. 8. Ионная сила раствора. Средний ионный коэффициент активности и его зависимость от концентрации раствора. 9. Допущения теории Дебая-Хюккеля. Ион-ионное взаимодействие. 10.Распределение ионов в растворе. Ионная атмосфера и ее характеристики. Потенциал ионной атмосферы. 11. Предельный закон Дебая-Хюккеля. 12.Второе и третье приближение теории Дебая-Хюккеля. Уравнение Гюльтенберга. 13. Границы применимости теории Дебая-Хюккеля к описанию свойств растворов электролитов. 14.Типы проводников. 15.Электропроводность растворов электролитов. Удельная, эквивалентная, молярная электропроводность и ее зависимость от концентрации раствора. 16.Электрическая подвижность ионов. Числа переноса. Закон Кольрауша. 17.Электродные процессы. 18. Электродные потенциал. Уравнение Нернста. 19.Гальванический элемент. 20. Электрохимические процессы. Электродвижущая сила гальванического элемента. 21.Химические источники тока. 22.Электролиз в расплаве. 23.Электролиз в растворе. 24.Законы Фарадея. Выход по току. 25. Коррозия металлов: химическая, электрохимическая. 26.Защита металлов от коррозии.

Согласована на портале № 6744

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Коровин Н.В. Общая химия : учебник для втузов / Н. В. Коровин. - 7-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2006. - 556[4] с. : ил., табл. - (Победитель конкурса учебников). - Библиогр.: с. 546. -Предм. указ.: с. 547-558. (наличие в библиотеке ТУСУР - 220 экз.)
2. Основы общей и физической химии: Учебное пособие / Тихонова М. В., Екимова И. А. - 2015. 200 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5136, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Домаскин Б.Б. Электрохимия : Учебное пособие для вузов / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий. - М. : Высшая школа, 1987. - 295[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 287-293. (наличие в библиотеке ТУСУР - 8 экз.)
2. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия : учебник для вузов / Л. И. Антропов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1969. - 509[3] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 497-498. (наличие в библиотеке ТУСУР - 5 экз.)
3. Стромберг А.Г. Физическая химия : Учебник для вузов / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; ред. А. Г. Стромберг. - 4-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2001. - 526[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 511-515. -Предм. указ.: с. 516-522. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Сборник задач и упражнений по общей химии: Сборник задач и упражнений по общей химии / Чикин Е. В. - 2012. 220 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/642, свободный.
2. Лабораторные работы по химии: Учебно-методическое пособие / Чикин Е. В. - 2012. 78 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/3020, свободный.
3. Химия: Методические указания для проведения практических занятий, лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Химия» / Тихонова М. В. - 2015. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5137, свободный.
4. Чикин Е.В. Сборник задач по общей химии [Текст] : учебно-методическое пособие / Е. В. Чикин; рец. канд. хим. наук А. И. Галанов; рец. С. Я. Александрова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015. - 296 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 100 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. http://edu.tusur.ru – научно-образовательный портал
2. http://www.chemistry.narod.ru, http://www.xumuk.ru – информационно-справочные ресурсы
3. http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4. http://www.twirpx.com – электронные книги по химии
5. http://mv-tihonova.ucoz.ru - информационный сайт для студентов ТУСУРа

Согласована на портале № 6744