

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭФФЕКТЫ СИЛЬНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ПОЛЕЙ В СОЛЕВЫХ РАСПЛАВАХ

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Профиль подготовки

Физическая химия

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору

Махачкала, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины «Эффекты сильных импульсных полей в солевых расплавах» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалитета)

от «13» июля 2017 г. № 652.

Разработчик(и): кафедра физической и органической химии, Шабанов О.М., профессор; Магомедова Асият Омаровна, доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры физической и органической химии
от «18» 05 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой Абдулагатов И.М. проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методической комиссией «Ф» 06 2021 г. прот. № 10
Председатель Гасангаджиева У.Г. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением
«9» июль 2021 г. _____
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Эффекты сильных импульсных полей в солевых расплавах» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных ОПК-6 и профессиональных ПК-1, 2, 3, 4, 5

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
	Все го	из них						
	Лек-ции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	кон-сультации			
9 сем.	72	18	50	-	-	-	4	Зачет

1.1. Цели освоения дисциплины

Курс «Эффекты сильных импульсных полей в солевых расплавах» содержит научные основы интенсификации электрохимических процессов и совершенствования электрохимических технологий не только традиционными методами подбора составов электролитов, материалов и конструкций электродов и температурных режимов, но и путем благоприятного изменения физико-химических свойств электролитов и электродов под действиями различных внешних воздействий излучений, полей и давлений - с целью снижения электроэнергии электрохимических производств металлов и сплавов, неметаллов, синтеза различных соединений, переработки отходов производств и др.

В химическом образовании данный спецкурс предполагает более углубленное изучение способов оптимизации электролитов, электродов и режимов электрохимических процессов, препаративных и промышленных, связанных с получением определенных и различных продуктов. Курс должен отражать не только установившиеся методы и способы интенсификации электрохимических процессов, но и новации и тенденции их совершенствования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Дисциплина «Эффекты сильных импульсных полей в солевых расплавах» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и является дисциплиной по выбору.

В информационном и логическом планах дисциплина “Эффекты сильных импульсных полей в солевых расплавах” последовательно развивает общий курс “Теоретическая электрохимия”, и, в свою очередь, служит методологической основой при изучении курса “Прикладная электрохимия”. Курс информационно и логически связан с общими курсами “Физика”, “Физическая химия” и “Химическая технология”.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения)

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-6 способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	ОПК-6.1 Грамотно составляет отчет о проделанной работе в письменной форме	<p>Знает: требования к рабочему журналу химика; правила составления протоколов отчетов химических опытов; требования к представлению результатов исследований в виде курсовых и квалификационных работ.</p> <p>Умеет: представить результаты опытов и расчетных работ согласно требованиям в данной области химии; представить результаты химических исследований в соответствии с требованиями к квалификационным работам.</p> <p>Владеет: опытом представления результатов экспериментальных и расчетно-теоретических работ в виде протоколов испытаний, отчетов,</p>	Устный опрос, письменный опрос

		курсовых и квалификационных работ	
	ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Знает: требования к тезисам и научным статьям химического профиля; Умеет: составить тезисы доклада и отдельные разделы статьи на русском и английском языке Владеет: навыками представления результатов собственных научных изысканий в компьютерных сетях и информационной научно-образовательной среде	
	ОПК-6.3 Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке	Знает: грамматику, орфографию и орфоэпию русского и английского языка. Умеет: представить результаты исследований в виде постера; формулировать вопросы к членам профессионального сообщества и отвечать на вопросы по теме проведенного исследования; грамотно и логично изложить результаты проделанной работы в устной форме на русском и английском языке. Владеет: свободно русским и английским языком.	
ПК-1. Способен проводить сбор, анализ и обработку литературных данных для решения поставленной задачи в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1. Собирает информацию по тематике научного проекта в выбранной области химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных	Знает: Знает перечень открытых источников информации и специализированных баз данных в области аналитической химии. Умеет: Пользоваться электронными ресурсами и базами данных, а так же периодическими изданиями в области аналитической химии.	Устный опрос, письменный опрос

		Владеет: навыками сбора информации по тематике научного проекта в области аналитической химии с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных, в том числе Scopus и Web of Science.	
	ПК-1.2. Анализирует и обрабатывает литературные данные по тематике исследования в выбранной области химии	Знает: знает методы систематизации и классификации литературных данных по тематике исследования в области аналитической химии. Умеет: систематизировать и классифицировать литературные данные по тематике исследования в области аналитической химии. Владеет: навыками систематизации и классификации литературных данных по тематике исследования в области аналитической химии.	
ПК-2. Способен планировать работу и выбирать методы решения поставленных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Знает: методы составления планов отдельных стадий и общего плана исследования в области аналитической химии. Умеет: составлять планы отдельных стадий и общий план исследования в области аналитической химии. Владеет: навыками составляет общего плана исследования в области аналитической химии и детальных планов отдельных стадий.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области аналитической химии. Умеет: выбирать экспе-	

		<p>риментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области аналитической химии исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.</p> <p>Владеет: навыками выбора экспериментальных и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя в области аналитической химии из имеющихся материальных и временных ресурсов.</p>	
	<p>ПК-2.3. Планирование и проведение научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.</p>	<p>Знает: методы нормативные документы по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.</p> <p>Умеет: планировать и проводить научно-исследовательские работы по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.</p> <p>Владеет: навыками планирования и проведения научно-исследовательских работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и постановки продукции на производство.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
<p>ПК-3. Способен проводить экспериментальные и расчетно-теоретические работы по заданной теме в выбранной</p>	<p>ПК-3.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной теме в выбранной области химии</p>	<p>Знает: методы проведения экспериментальных исследований по заданной теме в области аналитической химии.</p> <p>Умеет: проводить экспериментальные исслед-</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, сдача лабораторных работ</p>

<p>области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>		<p>дования по заданной теме в области аналитической химии. Владеет: навыками проведения экспериментальных исследований под руководством руководителя по заданной теме в области аналитической химии.</p>	
	<p>ПК-3.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в выбранной области химии</p>	<p>Знает: методы расчетно-теоретических исследований по заданной теме в области аналитической химии. Умеет: проводит расчетно-теоретические исследования по заданной теме в области аналитической химии. Владеет: необходимыми навыками качественного проведения расчетно-теоретических исследований по заданной теме в области аналитической химии.</p>	
	<p>ПК-3.3. Управляет высокотехнологичным химическим оборудованием</p>	<p>Знает: технические характеристики высокотехнологического аналитического оборудования. Умеет: управлять высокотехнологичным аналитическим оборудованием. Владеет: навыками управления и обслуживания высокотехнологического аналитического оборудования.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, сдача лабораторных работ</p>
	<p>ПК-3.4. Проводит испытания новых образцов продукции</p>	<p>Знает: методы проведения анализа новых образцов продукции. Умеет: проводить анализ новых образцов продукции. Владеет: навыками качественного и количественного анализа образцов новых реальных объектов.</p>	

	<p>ПК-3.5. Разрабатывает новые методики контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции</p>	<p>Знает: методологию разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Умеет: проверять правильность новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции. Владеет: навыками разработки новых методик контроля сырья, прекурсоров и готовой продукции и проверки их правильности.</p>	
<p>ПК-4. Способен обрабатывать и интерпретировать результаты проведенных работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках с использованием различных методов и подходов.</p>	<p>ПК-4.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации.</p>	<p>Знает: современные методы анализа информации. Умеет: применять современные методы анализа информации для обработки полученных данных. Владеет: навыками обработки полученных результатов анализа реальных объектов с использованием современных методов анализа информации.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, сдача лабораторных работ</p>
	<p>ПК-4.2. Грамотно интерпретирует результаты исследований в выбранной области химии.</p>	<p>Знает: методы интерпретации результатов исследований в области аналитической химии. Умеет: грамотно интерпретировать результаты исследований в области аналитической химии. Владеет: навыками интерпретации и наглядного представления результатов исследований в области аналитической химии.</p>	
	<p>ПК-4.3. Анализирует результаты испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценивает степень их соответствия нормативным документам (стандартам и</p>	<p>Знает: стандарты и технологические регламенты сырья, прекурсоров, готовой продукции. Умеет: анализировать результаты испытаний</p>	

	технологическим регламентам).	сырья, прекурсоров, готовой продукции. Владеет: навыками статистической обработки результатов испытаний сырья, прекурсоров, готовой продукции; оценки степени их соответствия стандартам и технологическим регламентам.	
ПК-5. Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-5.1. Критически анализирует полученные результаты исследований в выбранной области химии, выявляет достоинства и недостатки	Знает: методы критического анализа полученных результатов исследований в области аналитической химии, способы выявления достоинств и недостатков. Умеет: критически анализировать полученные результаты анализа реальных объектов и научных исследований в области аналитической химии. Владеет: навыками критического анализа полученных результатов анализа реальных объектов и научных исследований в области аналитической химии.	Устный опрос, письменный опрос
	ПК-5.2. Готовит отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии	Знает: методологию подготовки отчетов по результатам НИР и НИОКР в выбранной области химии. Умеет: готовить отдельные разделы отчетов по результатам НИР и НИОКР в области аналитической химии. Владеет: навыками подготовки отдельных разделов отчетов по результатам НИР и НИОКР в области аналитической химии.	
	ПК-5.3. Формулирует рекомендации по продолжению исследования в выбранной области химии.	Знает: способы подготовки рекомендаций по продолжению исследования в области аналитической химии.	Устный опрос, письменный опрос

	<p>тической химии. Умеет: формулировать рекомендации по продолжению исследования в области аналитической химии. Владеет: навыками формулировки рекомендаций по продолжению исследования в области аналитической химии.</p>	
<p>ПК-5.4. Анализирует полученные результаты и формулирует предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p>	<p>Знает: методы анализа полученных результатов и оптимизации отдельных стадий технологического процесса. Умеет: анализировать полученные результаты и формулировать предложения по оптимизации отдельных стадий технологического процесса. Владеет: навыками анализа полученных результатов и разработки предложений по оптимизации отдельных стадий технологического процесса.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос</p>
<p>ПК-5.5. Разрабатывает техническую документацию и регламенты</p>	<p>Знает: виды технической документации и регламентов в области аналитической химии. Умеет: разрабатывать техническую документацию и регламенты в области аналитической химии. Владеет: навыками и практическим опытом разработки технической документации и регламентов в области аналитической химии.</p>	

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Се-местр	Не-деля се-мес-тра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Само-стоя-тельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Ле-кц-ии	Пра-кти-ческие зан.	Лабо-ра-тор-ные зан.	Кон-троль са-мост. раб.		
Модуль 1. Электрохимические технологии									
1	Производство алюминия. Пути интенсификации.	9		3		6		1	устный опрос, тестирование
2	Производство магния. Получение его сплавов.	9		3		6		1	устный опрос, тестирование
3	Сопряжение электролиза магния и производства титана.	9		4		6			устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 1:</i>		36	10		24		2	коллоквиум
Модуль 2. Методы интенсификации электрохимических процессов									
1	Эффект Вина в расплавленных хлоридных электролитах магния.	9		2		6		1	устный опрос, тестирование
2	Эффект Вина в расплавленных хлоридных электролитах алюминия.	9		2		6		1	устный опрос, тестирование
3	Активация расплавленных электролитов магния и алюминия.	9		4		6			устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 2:</i>		36	8		26		2	коллоквиум
	Итого		72	18		50		4	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Модуль 1. Электрохимические технологии

Целью изучения модуля является изучение физико-химических и электрохимических основ теории получения отрицательных и благородных металлов, хлора, химических соединений.

Основными задачами является изучение существующих и перспективных электрохимических технологий производства металлов, сплавов, неметаллов и соединений

В результате усвоения материала студент должен уметь устанавливать составы электролитов, природу электродов и природу электродных реакций.

Тема 1. Производство алюминия. Пути интенсификации и совершенствования

Криолит-глиноземный способ производства алюминия, недостатки способа. Перспективный, хлоридный способ, трудности его реализации. Сопряжение химических и электрохимических процессов для включения восстановления алюминия из его хлорида в безотходный замкнутый цикл.

Тема 2. Производство магния. Получение сплавов на его основе

Получение безводного хлорида магния, подбор состава электролита. Зависимость потенциала выделения магния от состава и температуры электролита. Структура чистого расплава хлорида магния и его в смеси хлоридами щелочных металлов. Параметры электролитического разложения хлорида магния.

Тема 3. Сопряжение электролиза магния и производства титана

Магнийтермическое восстановление титана из его хлорида. Использование побочных продуктов этого процесса-хлорида магния для его электролиза и хлора для хлорирования оксида титана.

Модуль 2. Методы интенсификации электрохимических процессов

Целью изучения модуля является изучение современных методов интенсификации электрохимических технологий. Основными задачами для усвоения модуля является установление методов интенсификации, подходящих для основных электрохимических технологий. При овладении этими методами студент должен научиться установить целесообразность и степень интенсивности электрохимических процессов при реализации предложенных методов и способов.

Тема 1. Эффект Вина в расплавленных электролитах магния.

Зависимость электропроводности расплавленных хлоридных электролитов магния от напряженности электрического поля. Получение предельных электропроводностей электролитов

Тема 2. Эффект Вина в расплавленных электролитах алюминия

Зависимость электропроводности расплавленных хлоридных электролитов алюминия от напряженности электрического поля. Получение предельных электропроводностей электролитов.

Тема 3. Активация расплавленных хлоридных электролитов магния и алюминия.

Методы интенсификации электрохимических процессов под действием высоковольтных импульсов, ультразвука, лазерного излучения Анализ имеющейся литературной информации об интенсивности и повышения эффективности современных электрохимических технологий. Проверка «эффекта Дилера» в производства алюминия и магния. Уменьшение потенциалов выделения металлов и напряжения разложения солей магния, алюминия и др. металлов на различных электродах.

Темы лекций

Модуль 1. Электрохимические технологии

Тема 1. Производство алюминия. Пути интенсификации совершенствования

Лекция 1. Криолит-глиноземный способ производства алюминия.

Лекция 2. Перспективный способ получения алюминия.

Лекция 3. Сравнение криолит-глиноземного и хлоридного способов получения алюминия.

Тема 2. Производство магния. Получение его сплавов

Лекция 1. Получение безводного хлорида магния из карналита и бишофита.

Лекция 2. Электролиз хлоридных электролитов магния. Получение магния и его сплавов.

Тема 3. Сопряжение электролиза магния и производства титана

Лекция 1. Карбохлорирование оксидов магния и титана.

Лекция 2. Сопряжение процессов магниитермического получения титана и электролиза хлорида магния.

Модуль 2. Методы интенсификации электрохимических процессов

Тема 1. Эффект Вина в расплавленных хлоридных электролитах магния

Лекция 1. Эффект Вина в расплавленном хлориде магния.

Лекция 2. Эффект Вина в расплавленных смесях хлоридов магния и щелочных металлов.

Тема 2. Эффект Вина в расплавленных хлоридных электролитах алюминия

Лекция 1. Эффект Вина в расплавленном хлороалюминате калия.

Лекция 2. Эффект Вина в расплавленном хлоридалюминате натрия.

Лекция 3. Эффект Вина в расплавленных смесях хлоридов алюминия, натрия и калия.

Тема 3. Активация расплавленных электролитов магния и алюминия.

Лекция 1. Способы повышения электропроводности расплавленных и твердых электролитов. Эффект “памяти”.

Лекция 2. Проверка “эффекта Дилера” в производстве алюминия и магния.

Уменьшение потенциалов выделения металлов и напряжения разложения солей магния, алюминия и др. металлов в различных электролитах.

Лекция 3. Методы интенсификации электрохимических процессов под действием ультразвука, лазерного излучения, магнитных и электрических полей.

2.3. Лабораторные работы

№	Содержание лабораторной работы	Часы
<i>Модуль 1. Электрохимические технологии</i>		
1	Лабораторная работа №1. Температурная зависимость электропроводности растворов и расплавов электролитов	6
2	Лабораторная работа №2. Определение напряжения разложения рас-	4

	плавленных солей. Снятие вольтамперных кривых электролиза расплавленных солей до предельного тока восстановления более положительного металла.	
3	Лабораторная работа № 3. Получение безводного магния из карналлита	4
<i>Модуль 2. Методы интенсификации электрохимических процессов</i>		
1	Лабораторная работа №4. Зависимость электропроводности расплавленного хлорида магния от напряженности электрического поля. Установление зависимости электропроводности расплавленного безводного хлорида магния от напряженности электрического поля методом импульсной кондуктометрии.	4
2	Лабораторная работа №5. Зависимость электропроводности расплавленной смеси хлоридов алюминия, натрия и калия от напряженности электрического поля	4
3	Лабораторная работа №6. Наблюдение закономерностей релаксации активированного расплавленного хлоридного электролита магния	4
4	Лабораторная работа №7. Активация расплавленного хлороалюмината при различных параметров высоковольтных импульсов.	4

5. Образовательные технологии

В курсе по направлению подготовки магистров широко используются в учебном процессе компьютерные программы, различные методики в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В соответствии с требованиями ФГОС предусматривается использование при проведении занятий следующих активных методов обучения:

- самостоятельное изучение теоретического материала с последующим разбором на семинарском занятии;
- подготовка к лабораторным работам;
- оформление результатов лабораторной работы;
- подготовка к промежуточному контролю;
- подготовка к зачету.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины.	См. разделы 7.1, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендо-	См. разделы 7.1, 8, 9 данного документа.

		ванной литературе.	
3.	Решение задач	Проверка домашнего задания	См. разделы 7.1, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.1, 8, 9 данного документа.
5.	Подготовка к зачету.	Устный опрос, либо компьютерное тестирование.	См. разделы 7.1, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Формы контроля и критерии оценок

Формы контроля: текущий контроль (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (рубевная контрольная работа по пройденному блоку тем) и итоговой контроль (экзамен). Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, обсуждения реферата, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- допуск к выполнению лабораторных работ (10 баллов);
- выполнение и сдача лабораторных работ (20 баллов);
- тестирование (10 баллов);

- выполнение контрольной работы (с включением задач) – 20 баллов.

Промежуточный контроль (в виде контрольной работы или коллоквиума) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Корреляционный анализ органических соединений на основе газожидкостной хроматографии”, изучавшим в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

Примерная тематика рефератов

1. Функции радиального распределения ионов в расплавленных солях.
2. Структурные параметры расплавленных солей.
3. Термодинамика дегидратации кристаллогидрата хлорида магния.
4. Термодинамика карбохлорирования оксидов алюминия, магния, титана.
5. Материалы электродов и общие требования к электродам
6. Катодная электрохимическая и фазовая поляризация.
7. Хлоридный способ электрохимического производства алюминия.
8. Анодный эффект.
9. Эффект Вина в расплавленных и твердых электролитах.
10. Закономерности активации расплавленных и твердых электролитов под действием высоковольтных импульсах.

Контрольные вопросы к зачету

1. Особенности электрохимических процессов в растворах и расплавах электролитов.
2. Структура растворов и расплавов электролитов.
3. Ионы в растворах и расплавах электролитов.
4. Теория Дебая-Хюккеля. Ее применимость к растворам и расплавам электролитов.
5. Потенциалы парных взаимодействий.
6. Сольватация в растворах и комплексообразования в расплавах.
7. Механизмы электропроводности растворов и расплавов.
8. Эффект Вина и предельные подвижности ионов в растворах и расплавах электролитов.
9. Выполнимость соотношения Нернста-Эйнштейна.
10. Электрохимические методы термодинамических функций соединений.
11. Электрохимические цепи с расплавами электролитов и электроды в них.
12. Электрохимическое получение активных металлов.
13. Электрохимическое производство алюминия. Криолит-глиноземный способ производства алюминия, недостатки способа.
14. Перспективный, хлоридный способ, трудности его реализации.
15. Получение безводного хлорида магния, подбор состава электролита.
16. Зависимость потенциала выделения магния от состава и температуры электролита.

17. Структура чистого расплава хлорида магния и его в смеси хлоридами щелочных металлов. Параметры электролитического разложения хлорида магния.

18. Магнийтермический способ получения титана.

19. Карбохлорирование оксидов алюминия, магния и титана в среде расплавленных солей.

20. Сопряжение химических и электрохимических процессов в технологии производства алюминия, магния и титана в замкнутом цикле.

21. Влияние давления на параметры электролиза расплавленных электролитов.

22. Влияние импульсов лазерного излучения на структуру и электролиз расплавленных электролитов.

23. Высоковольтно-импульсная активация расплавленных электролитов.

24. Ступенчатая релаксация активированных расплавленных электролитов.

25. Термодинамика неравновесных расплавленных электролитов.

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 70 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Строение расплавленных солей. Под ред. Е.А.Укше. М.: Мир, 1966, 431 с.

2. Антипин Л.Н., Важенин С.Ф. Электрохимия расплавленных солей. М.: ГНТИЛ по цветной металлургии. 1964, 335 с.

3. Делимарский Ю. Электрохимия расплавленных солей. М: Наука, 1984, 280 с.

4. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Электрохимия: учебное пособие для вузов/ Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий.- М.: Химия: КолосС. 2006. - 670 с.

5. Электрохимия расплавленных солей: учебно-методическое пособие / Ю. П. Зайков, В. А. Ковров, А. А. Катаев [и др.]. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 88 с. - ISBN 978-5-7996-1261-0. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:

[сайт].- URL: <http://www.iprbookshop.ru/68317.html> (дата обращения: 04.02.2020)

д) дополнительная

1. Шабанов О.М. Строение расплавленных солей. Махачкала, ИПЦ ДГУ. 2006, 65 с.
2. Байрамов В. М. Основы электрохимии: учеб. для вузов/ Байрамов В. М.; - М.: Академия, 2005. - 237 с.
3. Антипин Л.Н., Важенин С.Ф. Электрохимия расплавленных солей. М. 1964. 355 с.
4. Практикум по электрохимии. / Под ред. Б.Б.Дамаскина - М.: Высшая школа, 1991. - 220 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1999. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 21.10.2019). – Яз. рус., англ.
2. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.10.2019)
3. ЭБС iprbook.ru [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31168.html> (дата обращения: 21.10.2019).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,

-раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- литературный поиск используя онлайн поисковую систему NIST/TRC;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине “Фазовое равновесие в сложных многокомпонентных системах для химических технологий” используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора.

- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий, которая укомплектована техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Имеется лаборатория исследования расплавленных солей с необходимым оборудованием и реактивами.