



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Химический факультет
Кафедра неорганической химии**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрохимия неорганических соединений

Образовательная программа

Направления
04.03.01 Химия

Профиль подготовки

Неорганическая химия и химия координационных соединений

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Форма обучения

очная

Статус дисциплины

вариативная по выбору

Махачкала 2017

Рабочая программа дисциплины «**Электрохимия неорганических соединений**» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления **04.03.01 Химия** (уровень бакалавриата) от «12» марта 2015 г. № 210.

Разработчик: кафедра неорганической химии,
доктор химических наук, профессор Магомедбеков У.Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии от «14» 02 2017 г.,
протокол № 4.

Зав. кафедрой У. Магомедбеков Магомедбеков У.Г.;

на заседании методической комиссии химического факультета от
«17» февраля 2017 г., протокол № 6.

Председатель У. Гасангаджиева Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением

« » _____ 2017 г. А.Г. Гасангаджиева Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Электрохимия неорганических соединений**» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части образовательной программы специальности направления **04.03.01 Химия**, профиль подготовки – **Неорганическая химия и химия координационных соединений**.

Дисциплина реализуется на химическом факультете Дагестанского государственного университета кафедрой неорганической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных: с теоретическим введением, в котором рассматриваются физико-химические основы равновесных и неравновесных электрохимических процессов, а также с фактическим материалом по электрохимическому синтезу неорганических соединений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-6, ОК-7, общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторно-практических занятий и организацию самостоятельной работы студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущей успеваемости – в форме собеседования, устного опроса, тестирования, проведения контрольных работ и коллоквиумов, промежуточной аттестации – в форме зачета.

Объем дисциплины составляет **2** зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестр	Учебные занятия					Форма промежуточной аттестации
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС	
	Всего	Из них				
			Лекции	Лабор. занятия / практич. занятия	Консультации	
8	72	18	18		36	зачет

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основами технологий прикладной электрохимии:

- синтезом неорганических соединений;
- нанесением гальванических композиционных покрытий;
- электрометаллургическим получением металлов;

Основными **задачами**, решаемыми в процессе изучения курса, являются приобретение обучающимися четких представлений об электрохимических процессах и методах изучения их механизма, формирование навыков управления электрохимическими процессами, получение знаний об основах электрохимического получения химических соединений и металлов.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «**Электрохимия неорганических соединений**» входит в перечень курсов по выбору вариативной части образовательной программы специальности **04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия, специализация Неорганическая химия**.

Курс строится на базе знаний по химическим и физическим дисциплинам, а также высшей математике, объём которых определяется программами химического образования в высшей школе.

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС: выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов</p> <p>Уметь: эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе.</p> <p>Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи</p>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: содержание процессов самоорга-

		<p>низации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p>
ОПК-1	<p>способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин.</p> <p>Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин.</p> <p>Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам.</p>
ОПК-2	<p>владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	<p>Знать: основы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p>Уметь: выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические</p>

		методы получения и исследования химических веществ и реакций Владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности. Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач. Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет **2** зачетные единицы, **72** академических часа.

4.2. Структура дисциплины

№	Наименование тем	Общая трудоемкость	Лек.	Лаб. Прак.	Сам.
Модуль 1					
1	Введение. Предмет и содержание электрохимии. Задачи курса.	8	2	2	4
2.	Термодинамика электрохимических процессов.	8	2	2	4
3.	Электролиз водных растворов	10	2	2	6

4.	Диффузионные процессы в электрохимии.	10	2	2	6
	<i>Итого по модулю 1</i>	36	8	8	20
Модуль 2					
5.	Электрохимическое производство химических продуктов.	8	2	2	4
6.	Гальванотехника.	6	2	2	2
7.	Гидроэлектрометаллургия.	8	2	2	4
8.	Электрохимический синтез неорганических соединений	8	2	2	4
9.	Электролиз расплавов. Производство алюминия, магния, некоторых других металлов.	6	2	2	2
	<i>Итого по модулю 2</i>	36	10	10	16
	Зачет				
	Итого за семестр	72	18	18	36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам, разделам и модулям.

а) Лекционные занятия.

Модуль 1

4.3.1. Введение. Предмет и содержание электрохимии. Задачи курса. Роль электрохимии в современной науке и технике. Основные понятия. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через цепь, включающую проводники I и II рода. Катодные и анодные реакции.

4.3.2. Термодинамика электрохимических процессов. Термодинамические функции состояния в электрохимии. Термодинамическая активность. Уравнение для ЭДС гальванической цепи. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Термодинамические особенности электродных потенциалов.

4.3.3. Электролиз водных растворов. Перенапряжение при разряде металлических ионов. Получение водорода, кислорода и других веществ электролизом воды. Электроосаждение металлов

4.3.4. Диффузионные процессы в электрохимии. Основные закономерности диффузии ионов в растворах. Миграционный и диффузионный перенос ионов. Конвективный перенос.

Модуль 2

4.3.5. Электрохимическое производство химических продуктов. Электролитическое разложение воды. Электрохимическое производство хлора, щелочи и водорода.

4.3.6. Гальванотехника. Общие сведения. Электродные процессы. Влияние состава электролита и условий электролиза на структуру и свойства покрытий. Электролитические покрытия металлами и сплавами: подготовка поверхности, электролитическое цинкование и кадмирование, меднение, хромирование, покрытие благородными металлами. Анодная и химическая обработка металлов: оксидирование, электрохимическое и химическое полирование.

4.3.7. Гидроэлектromеталлургия. Общая характеристика. Электрохимические способы извлечения металлов из растворов. Электрохимические процессы в гидроэлектromеталлургии. Получение и рафинирование меди, цинка, никеля, кобальта, хрома, серебра, золота, олова, свинца, кадмия и др.

4.3.8. Электрохимический синтез неорганических соединений Влияние разных электрохимических факторов на процессы электролиза. Получение кислородных соединений хлора, пероксодвусерной кислоты, ее солей, пероксида водорода

4.3.9. Электролиз расплавов. Общие сведения. Строение и электропроводность расплавленных солей. Производство алюминия, магния, некоторых других металлов, фтора.

б) Практические занятия

Модуль 1

4.3.10. Введение. Предмет и содержание электрохимии. Основные понятия. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через цепь, включающую проводники I и II рода. Катодные и анодные реакции. Основные типы электрохимических систем. Законы Фарадея. Число Фарадея. Выход по току.

4.3.11. Термодинамика электрохимических процессов. Расчет термодинамической активности. Уравнение для ЭДС гальванической цепи. Зависимость электродного потенциала от концентрации.

4.3.12. Электролиз водных растворов. Теоретические основы электролиза водных растворов. Перенапряжение при разряде металлических ионов. Получение водорода, кислорода и других веществ электролизом воды. Электроосаждение металлов

4.3.13. Диффузионные процессы в электрохимии. Основные закономерности диффузии ионов в растворах. Диффузионная кинетика и теория концентрационной поляризации.

Модуль 2

4.3.14. Электрохимическое производство химических продуктов. Основные характеристики электрохимического производства хлора, щелочи и водорода. Электрохимический синтез неорганических веществ.

4.3.15. Гальванотехника. Особенности образования электролитических осадков. Основные свойства и области применения гальванических покрытий. Функциональные свойства гальванических покрытий. Технология нанесения покрытий.

4.3.16. Гидроэлектрометаллургия. Электрохимические процессы в гидроэлектрометаллургии. Электрохимические способы извлечения металлов из растворов. Получение и рафинирование различных металлов.

4.3.17. Электрохимический синтез неорганических соединений. Влияние разных электрохимических факторов на процессы электролиза. Электрохимическое окисление и восстановление. Электрохимическое инициирование.

4.3.18. Электролиз расплавов. Общие сведения. Строение и электропроводность расплавленных солей. Производство алюминия, магния, некоторых других металлов, фтора.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование при проведении занятий по неорганической химии инновационных (объяснительно-иллюстративное обучение, предметно-ориентированное обучение, профессионально-ориентированное обучение, проектная методология обучения, организация самостоятельного обучения, интерактивные методы обучения) и традиционных (лекция-визуализация, лекция-презентация, компьютерные симуляции, лабораторная работа, самостоятельная работа) технологий обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах составляет не менее 30 %

аудиторных занятий. Предполагается встреча с ведущими учеными республики.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Формы и виды самостоятельной работы студентов по дисциплине устанавливаются следующие:

- проработка дополнительных тем, не вошедших в лекционный материал, но обязательных согласно учебной программе дисциплины;
- проработка пройденных лекционных материалов по конспекту лекций, учебникам и пособиям на основании вопросов, подготовленных преподавателем;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к промежуточному и рубежному контролю;
- подготовка научных докладов и творческих работ.

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется преподавателем в течение всего семестра в виде:

- устного опроса (фронтального и индивидуального);
- тестирования;
- проведения письменной (контрольной) работы;
- проведения коллоквиума;
- написания и обсуждения реферата (творческого задания) на определенную тему.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОК-6 пороговый уровень	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов Уметь: эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе. Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками,	Письменный опрос, устный опрос,

	выполняющими различные профессиональные задачи	
ОК-7 пороговый уровень	<p>Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности.</p>	Письменный опрос, устный опрос,
ОПК-1 пороговый уровень	<p>Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин.</p> <p>Уметь: использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p> <p>Владеть: навыками использования полученных знаний теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p>	Письменный опрос, устный опрос,
ОПК-2 пороговый уровень	<p>Знать: основы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p>Уметь: выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций</p> <p>Владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p>	Письменный опрос, собеседование,
ОПК-4 пороговый уровень	<p>Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p>	Письменный опрос, собеседование,

	<p>Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу.</p>	
--	---	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОК-6

Схема оценки уровня формирования компетенции: «выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия»

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
порогов ый	Знать: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Имеет представление о принципах функционирования профессионального коллектива, о роли корпоративных норм и стандартов	Знает принципы функционирования профессионального коллектива, понимает роль корпоративных норм. но допускает отдельные неточности	Знает принципы функционирования профессионального коллектива, понимает роль корпоративных норм и стандартов
	Уметь: эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе.	Умеет выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе, но допускает существенные неточности	Умеет выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе, но допускает отдельные неточности	Умеет эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности в коллективе.
	Владеть: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи.	Владеет отдельными приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи	Владеет большинством приемов взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи	Владеет приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи.

ОК-7

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью к самоорганизации и самообразованию»:

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
пороговы й	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации.	Имеет представление о принципах самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации.	Знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, но допускает отдельные неточности.	Знает содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации.
	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств достижения осуществления деятельности.	Умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств достижения осуществления деятельности, но допускает серьезные неточности	Умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств достижения осуществления деятельности., но допускает отдельные неточности	Умеет планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств достижения осуществления деятельности.
	Владеть: приемами самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации.	Владеет некоторыми приемами самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации	Владеет большинством приемов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации	Владеет приемами самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации.

ОПК-1:

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью

использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач»;

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
пороговый	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин.	Имеет общее представление о теоретических основах базовых химических дисциплин	Знает теоретические основы базовых химических дисциплин, но допускает отдельные неточности	Знает теоретические основы базовых химических дисциплин
	Уметь: использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Умеет применять полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач, но допускает ошибки при их применении.	Умеет полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки при их применении.	Умеет применять полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач
	Владеть: навыками использования полученных знаний теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Владеет навыками использования полученных знаний теоретических основ фундаментальных разделов химии для решения отдельных задач	Владеет навыками использования полученных знаний теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении большинства задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций	Владеет навыками использования полученных знаний теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач

ОПК-2:

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен владеть навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций».

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
порогов ый	Знать: основы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	Имеет общее представление об основах проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	Знает основы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций, но допускает отдельные неточности.	Знает основы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций
	Уметь: выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	Умеет выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций, но допускает ошибки при их выполнении	Умеет выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций с небольшими замечаниями	Умеет выполнять стандартные приемы проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций
	Владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и	Владеет навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, но допус-	Владеет навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций с небольшо-	Владеет навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и

	реакций	кают ошибки	ми ошибками.	реакций
--	---------	-------------	--------------	---------

ОПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности».

Уровень	Показатели	Оценочная шкала		
		Удовлетв.	Хорошо	Отлично
порогов ый	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.	Имеет общее представление об основных источниках информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.	Знает основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности, но допускает отдельные неточности.	Знает основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности
	Уметь: проводить поиск информации для решения профессиональных задач.	Умеет проводить поиск информации для решения профессиональных задач, но допускает ошибки	Умеет проводить поиск информации для решения профессиональных задач с небольшими замечаниями	Умеет проводить поиск информации для решения профессиональных задач.
	Владеть: навыками работы с научными и образовательным и порталами; навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований.	Владеет навыками работы с научными и образовательным и порталами; навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований, но допускают ошибки	Владеет навыками работы с научными и образовательным и порталами; навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований с небольшими ошибками.	Владеет навыками работы с научными и образовательным и порталами; навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований

7.3. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (сдачи зачета)

1. Введение. Предмет и содержание электрохимии. Задачи курса. Основные понятия. Роль электрохимии в современной науке и технике.
2. Классификация проводников и прохождение постоянного электрического тока через цепь, включающую проводники I и II рода. Катодные и анодные реакции.
3. Термодинамика электрохимических процессов. Термодинамические функции состояния в электрохимии. Термодинамическая активность.
4. Уравнение для ЭДС гальванической цепи. Зависимость электродного потенциала от концентрации. Термодинамические особенности электродных потенциалов.
5. Электролиз водных растворов. Перенапряжение при разряде металлических ионов.
6. Получение водорода, кислорода и других веществ электролизом воды.
7. Электроосаждение металлов
8. Диффузионные процессы в электрохимии. Основные закономерности диффузии ионов в растворах.
9. Миграционный и диффузионный перенос ионов. Конвективный перенос.
10. Электрохимическое производство химических продуктов. Электролитическое разложение воды.
11. Электрохимическое производство хлора, щелочи и водорода.
12. Гальванотехника. Общие сведения. Электродные процессы. Влияние состава электролита и условий электролиза на структуру и свойства покрытий.
13. Электролитические покрытия металлами и сплавами: подготовка поверхности,
14. Электролитическое цинкование и кадмирование, меднение, хромирование, покрытие благородными металлами.
15. Анодная и химическая обработка металлов: оксидирование, электрохимическое и химическое полирование.
16. Гидроэлектрометаллургия. Основные понятия. Электрохимические способы извлечения металлов из растворов.
17. Электрохимические процессы в гидроэлектрометаллургии.
18. Получение и рафинирование меди, цинка, никеля, кобальта, хрома, серебра, золота, олова, свинца, кадмия и др.
19. Электрохимический синтез неорганических соединений. Влияние разных электрохимических факторов на процессы электролиза
20. Получение кислородных соединений хлора, пероксодвухсерной кислоты, ее солей, пероксида водорода
21. Электролиз расплавов. Общие сведения. Строение и электропроводность расплавленных солей.
22. Производство алюминия, магния, некоторых других металлов, фтора.

7.4. 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 - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 25 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 25 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов,
- тестирование - 25 баллов.

Зачет сдают в устной или письменно-устной форме в виде ответов на задания; если понадобится, то задаются дополнительно контрольные вопросы (при необходимости уточнить оценку).

Оценка «отлично» ставится за уверенное владение материалом курса и демонстрацию способности самостоятельно анализировать вопросы применения и развития современной неорганической химии.

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

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценка по дисциплине не может быть выставлена.

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

а) основная литература:

1. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. Учебник для вузов. М.: «Химия» «КолосС», 2006.
2. Гамбург Ю.Д. Зангари Дж. Теория и практика электроосаждения металлов» / пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
3. Андреев И.Н. Лекционный курс «Введение в электрохимические технологии». – Казань: КГТУ, 2006. 78 с.
4. Томилов А.П. Прикладная электрохимия. М.: Химия, 1984
5. Кудрявцев В.Н., Варыпаев В.Н. Практикум по прикладной

- электрохимии Учеб. пособие для вузов Л.: Химия, 1990.
- Бахчисарайцян Н.Г., Борисоглебский Ю.В., Буркат Г.К. и др. Практикум по прикладной электрохимии. Учеб. пособие для вузов М.: Химия, 1990.
 - Практикум по прикладной электрохимии: Учеб. пособие для вузов /Под ред. В. Н. Варыпаева, В. Н. Кудрявцева. Л.: Химия, 1990.

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

Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федерального портала Российское образование <http://www.window.edu.ru>

Образовательный ресурс по химии **himhelp.ru** <http://www.himhelp.ru/>

Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>

Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>

Портал фундаментального Химического образования

XuMuK <http://www.chemnet.ru>.

Химические серверы ChemWeb, ChemExpress Online, ChemNet.com

<http://www.Himhelp.ru>

Сайт по химии **ХиМик.ru** <http://www.xumuk.ru/>

Все о химии **Ximia.org** <http://www.ximia.org/>

Различные материалы по химии и смежным наукам **alhimikov.net** <http://www.alhimikov.net/>

Химическая информационная сеть. Химический факультет МГУ <http://www.chem.msu.su/>

Электронная библиотека по химии и технике <http://www.rushim.ru/books/books.htm>

Книги по химии **gigapedia** <http://gigapedia.com/>

Журналы по естественно-научным дисциплинам **Oxford Journals. Life Sciences** <http://www.oxfordjournals.org/>

Химическая наука и образование в России <http://www.chem.msu.su/rus/>

Научная электронная библиотека **LIBRARY** <http://elibrary.ru>

Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru/>

Химическая энциклопедия <http://www.chemport.ru>

Отделение химии и наук о материалах РАН <http://www.chem.ras.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению программы

Учебный материал по дисциплине дается на лекциях, практических занятиях и прорабатывается в ходе самостоятельной работы.

На лекциях систематически и последовательно излагается материал теоретического характера. Основное внимание при этом уделяется рассмотрению основных (опорных) понятий и теоретических основ молекулярной спектроскопии. При подготовке к лекции целесообразно прочитать материал лекции по любому из рекомендованных в списке

литературы учебников. Это существенно помогает продуктивно воспринимать материал лекции и хорошо его законспектировать. После лекции студентам рекомендуется внимательно проработать написанный конспект лекции, непонятые места попытаться уяснить с помощью учебников. Если обучающиеся не могут самостоятельно найти ответы на возникшие вопросы, можно обратиться к лектору или преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику, и они имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления. В процессе выполнения практических работ для систематизации основных положений рекомендуется составление конспектов. Необходимо обратить внимание обучающихся на выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом, выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей, проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Самостоятельная работа студентов способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формированию навыков исследовательской работы и ориентированию студентов на умение применять теоретические знания на практике. Поэтому только постоянная, систематическая самостоятельная работа обучающихся будет способствовать нормальному усвоению знаний. Формы и виды самостоятельной работы студентов, а также формы их контроля представлены в разделе 6. Результаты самостоятельной работы студентов учитываются при аттестации студента (при сдаче зачета).

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

При проведении занятий используются:

а) технические средства:

компьютерная техника и средства связи (проектор, экран, видеокамера), проводится компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов, информационные справочные системы, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных учебной рабочей программой.

б) программные системы:

операционные системы Microsoft Windows XP, Microsoft Vista;
поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo;

специализированное программное обеспечение СДО Moodle,
SunRAVBookOfficePro, SunRAVTestOfficePro;

программное обеспечение по химии <http://www.mdli.com>;

химическое программное обеспечение

<http://www.acdlabs.com/download/>;

программное обеспечение по химии. CambridgeSoft (ChemOffice);

модели молекул TORVSRResearchTeam: MolecularModels; визуализация молекул (более 175000 трехмерных молекулярных моделей с возможностью поиска) onlineGIF/PNGcreatorforchemicalstructures;

рисование лабораторного оборудования TheGlasswareGallery

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованные учебные аудитории для проведения **лекционных и практических занятий**, помещения для **лабораторных работ** на группу студентов из 12 человек и **вспомогательное помещение** для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещения для лекционных и практических занятий укомплектованы комплектами электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).