

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования "Пермский**  
**государственный национальный исследовательский**  
**университет"**

**Кафедра физической химии**

Авторы-составители: **Ракитянская Ирина Леонидовна**

Рабочая программа дисциплины  
**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. ЭЛЕКТРОХИМИЯ**  
Код УМК 96177

Утверждено  
Протокол №6  
от «14» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Физическая химия. Электрохимия

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.02** Химия, физика и механика материалов  
направленность Программа широкого профиля

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Физическая химия. Электрохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.03.02** Химия, физика и механика материалов (направленность : Программа широкого профиля)

**ОПК.1** Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

#### **Индикаторы**

**ОПК.1.1** Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

**ОПК.5** Способен обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в профессиональной деятельности с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

#### **Индикаторы**

**ОПК.5.1** Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности

**ПК.3** Владеет основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом методов безопасного обращения с химическими материалами

#### **Индикаторы**

**ПК.3.1** Владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.03.02 Химия, физика и механика материалов (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	9
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	4
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	144
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	56
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	88
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (9 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Введение**

#### **История развития электрохимии**

Введение в предмет электрохимии, исторические аспекты. Особенности электрохимической реакции. Электрохимическая система.

#### **Законы Фарадея**

Законы Фарадея и их применение. Выход по току.

### **Теория электролитов**

#### **Электропроводность растворов электролитов. Подвижности ионов**

1 Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Закон разбавления Оствальда. Недостатки теории Аррениуса и их причины.

2 Электропроводность (удельная и эквивалентная), ее зависимость от концентрации и температуры, аномальная подвижность ионов водорода и гидроксидов.

3 Зависимость подвижности ионов от концентрации и температуры, электрофоретический и релаксационный эффекты, эффекты Вина и Дебая-Фалькенгагена, уравнение Онзагера. Числа переноса ионов, методы их определения.

#### **Сольватация и гидратация**

Активность и коэффициент активности электролитов. Ионная сила. Распределение ионов в растворе.

#### **Теория электролитов Дебая и Хюккеля**

Теория Дебая-Хюккеля для разбавленных растворов электролитов. Дополнение Онзагера. Ограничения использования теории Дебая-Хюккеля

### **Электрохимия гетерогенных систем**

#### **Электродный потенциал**

Электродный потенциал. Уравнение Нернста: влияние различных факторов на величину электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал.

#### **Электрохимические цепи**

Электрохимические цепи и их параметры. Физические цепи. Химические цепи. Концентрационные цепи. Аккумуляторы. Измерение ЭДС как метод физико-химического исследования

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Шеин А. Б. Физическая химия. курс лекций : учебное пособие для студентов химического факультета, обучающихся по специальности и направлению "Химия" Ч. 2. Химическая кинетика, электрохимия / А. Б. Шеин, М. А. Виноградова ; Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. - Пермь, 2010, ISBN 978-5-7944-1424-0. - 403 л. - Библиогр.: с. 400
2. Виноградова М. А., Медведева Н. А. Физическая химия (химическая термодинамика, теория растворов, электрохимия, химическая кинетика): сборник задач / М. А. Виноградова, Н. А. Медведева. - Пермь, 2013, ISBN 978-5-7944-2041-8. - 333 л. - Библиогр.: с. 329-330
3. Электрохимия. Методика исследования кинетики электродных процессов : учебное пособие для вузов / В. М. Рудой, Т. Н. Останина, И. Б. Мурашова, А. Б. Даринцева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10913-9 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-0915-3 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432228>

### Дополнительная:

1. Дамаскин Б. Б., Петрий О. А., Цирлина Г. А. Электрохимия: учебник по напр. 510500 "Химия" и спец. 011000 "Химия" / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, Г. А. Цирлина. - Москва: Химия, 2006, ISBN 5-98109-011-1. - 672 л. - Библиогр.: с. 659-665

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Физическая химия. Электрохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС); доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; тестирование

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Лекционные занятия: Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия):

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

3. Лабораторные занятия: «Лаборатория физической химии», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

4. Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

5. Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

6. Самостоятельная работа: «Лаборатория физической химии», оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ



Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Физическая химия. Электрохимия**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.1**

**Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Способен излагать, анализировать и сравнивать современные теории электрохимии, знает причины и закономерности возникновения и протекания электрического тока в растворах электролитов.	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Не демонстрирует знание основного содержания дисциплины;</li> <li>- Не владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>— не умеет выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Демонстрирует знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом;</li> <li>- Владение основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>—показывает умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой;</li> <li>— выполняет расчеты с ошибками</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ по вопросу или заданию аргументированный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой;</li> <li>- демонстрирует понимание материала, приводит примеры;</li> <li>- Владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.;</li> <li>—показывает владение методологией</li> </ul>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p><b>Хорошо</b> дисциплины, умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой; – выполняет расчеты с ошибками</p> <p><b>Отлично</b> - ответ по вопросу или заданию аргументированный, логически выстроенный, полный, демонстрирующий знание основного содержания дисциплины и его элементов в соответствии с прослушанным лекционным курсом и с учебной литературой; - демонстрирует полное понимание материала, выводы доказательны, приводит примеры; - свободно владеет основными понятиями, законами и теорией, необходимыми для объяснения явлений, закономерностей и т.д.; – - показывает владение методологией дисциплины, умение выполнять типовые задания и задачи предусмотренные программой; – выполняет расчеты без ошибок; - демонстрирует способность творчески применять знание теории к решению профессиональных практических задач</p>
<p><b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Даёт развёрнутые ответы на теоретические вопросы, связанные с представлениями о природе растворов электролитов с точки зрения современных теорий.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не отвечает на поставленные вопросы, либо отвечает неверно, либо односложно.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Даёт краткие ответы, не подкреплённые примерами, допускает фактические ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b> Даёт развёрнутые ответы, подкрепляет их примерами, допускает незначительные погрешности.</p> <p><b>Отлично</b> Даёт развёрнутые ответы на поставленные вопросы, подкрепляет их примерами. Ответы не содержат фактических ошибок, имеют внутреннюю логику изложения.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Имеет базовые представления о природе электролитов, электрического тока и ОВР.	<p><b>Неудовлетворител</b>  Базовые представления о природе электролитов, электрического тока и ОВР отсутствуют.</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Студент не может дать точных определений таким понятиям как электрический ток, электролит, электролиз и другие, не может написать схему электролиза, плохо умеет расставлять коэффициенты в ОВР методом электронного баланса, либо допускает в этих действиях грубые ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b>  Студент может дать точные определения таким понятиям как электрический ток, электролит, электролиз и другие, может написать схему электролиза, умеет расставлять коэффициенты в ОВР методом электронного баланса, однако допускает неточности.</p> <p><b>Отлично</b>  Студент может дать точные определения таким понятиям как электрический ток, электролит, электролиз и другие, может написать схему электролиза, умеет расставлять коэффициенты в ОВР методом электронного баланса.</p>

#### ОПК.5

**Способен обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в профессиональной деятельности с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ОПК.5.1</b> Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности	Умение экспериментально определять некоторые параметры электрохимической системы.	<p><b>Неудовлетворител</b>  Не способен поставить эксперимент по методике, и, следовательно, не имеет результатов для обработки, анализа и обсуждения.</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Проводит эксперимент согласно методике, однако получает неправильный результат, обрабатывает его согласно требованиям, в анализе и описании получившихся</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p><b>Удовлетворительн</b> результатов допускает серьёзные ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b> Правильно проводит эксперимент согласно методике, получает правильный результат, обрабатывает его согласно требованиям, анализирует и грамотно комментирует получившиеся результаты, однако допускает неточности на любом из этапов работы.</p> <p><b>Отлично</b> Правильно проводит эксперимент согласно методике, получает правильный результат, обрабатывает его согласно требованиям, анализирует и грамотно комментирует получившиеся результаты.</p>
<b>ОПК.5.1</b> Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности	Умеет решать теоретические и практические задачи, связанные с расчётами по законам Фарадея, уравнению Нернста и другим законам и уравнениям электрохимии.	<p><b>Неудовлетворител</b> Не способен решить ни одной задачи по темам дисциплины.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Способен решать задачи по некоторым разделам дисциплины, допускает серьёзные ошибки в решениях, анализ результатов проводит некачественно.</p> <p><b>Хорошо</b> Решает задачи, связанные с любой темой дисциплины, получает правильные ответы, способен их анализировать и комментировать, однако допускает ошибки.</p> <p><b>Отлично</b> Легко решает любые задачи, связанные с любой темой дисциплины, получает правильные ответы, способен их анализировать и комментировать.</p>

### ПК.3

**Владеет основными химическими, физическими и техническими аспектами химического промышленного производства с учетом методов безопасного обращения с химическими материалами**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.3.1</b> Владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом	Способен поставить электрохимический эксперимент и обработать его результаты, используя основные законы	<p><b>Неудовлетворител</b> Эксперименты не выполнены, письменных отчётов не представлено.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Выполнены все запланированные</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
их физических и химических свойств	электрохимии.	<p><b>Удовлетворительн</b> эксперименты, однако не все результаты получены верно, либо допущены ошибки в их обработке. Отчёты содержат серьёзные ошибки.</p> <p><b>Хорошо</b> Выполнены все запланированные эксперименты, однако не все результаты получены верно, либо допущены ошибки в их обработке. Отчёты содержат неточности, не сильно снижающие качество работы.</p> <p><b>Отлично</b> Выполнены все запланированные эксперименты, получены и обработаны правильные результаты, которые представлены в виде отчётов, оформленных, согласно требованиям.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен**

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов : 100**

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	История развития электрохимии <b>Входное тестирование</b>	Ответы на вопросы, касающиеся школьного курса химии, а также общей химии, физики и математики.
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Сольватация и гидратация <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Письменные ответы на теоретические вопросы, связанные с современными представлениями о природе электролитов и процессов, протекающих при прохождении через них электрического тока.
<b>ОПК.5.1</b> Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности	Теория электролитов Дебая и Хюккеля <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Умение решать теоретические и практические задачи на знание основных законов и уравнений электрохимии: законы Фарадея, теория Дебая и Хюккеля, уравнение Нернста, ЭДС.
<b>ПК.3.1</b> Владеет методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств <b>ОПК.5.1</b> Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности	Электродный потенциал <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Умение экспериментальным путём определить электрохимические параметры системы, подтвердить базовые законы и уравнения электрохимии.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.1.1</b> Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Электрохимические цепи <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Устные ответы на вопросы, касающиеся электропроводности растворов электролитов, современных её теорий, природы электродного потенциала, типов электрохимических цепей и их термодинамических характеристик.

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### История развития электрохимии

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный и исчерпывающий ответ на вопрос по школьному курсу химии (раздел электрохимия)	5
Правильный и исчерпывающий ответ на вопрос по курсу математики	5
Правильный и исчерпывающий ответ на вопрос по курсу физики	5
Правильный и исчерпывающий ответ на вопрос по курсу общей химии	5

#### Сольватация и гидратация

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Вопрос о характеристиках электрохимической цепи	6
Вопрос о природе электрохимического потенциала	4
Вопрос об электродвижущей силе	4
Вопрос о природе электролитов и явлениях электропроводности.	4
Вопрос о количественном описании превращений вещества под действием электрического тока	2

#### Теория электролитов Дебая и Хюккеля

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------



Решение задач на применение законов Фарадея. 2 задачи по 2,5 балла.	5
Решение задач на составление электрохимической цепи и расчёт её ЭДС. 2 задачи по 2,5 балла.	5
Решение задач на нахождение электродного потенциала. 2 задачи по 2,5 балла.	5
Решение задач на применение знаний о природе электропроводности растворов электролитов. 2 задачи по 2,5 балла.	5

### **Электродный потенциал**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнение лабораторных работ по электрохимии. 1 работа 2 балла, всего 6 работ.	12
Сдача письменных отчётов по лабораторным работам. 1 отчёт 2 балла, всего 6 отчётов.	12
Ответы на вопросы теста по лабораторным работам. 1 вопрос 0,5 балла, всего 12 вопросов.	6

### **Электрохимические цепи**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставаемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Вопрос, касающийся природы электрохимического потенциала и типов электрохимических цепей.	15
Вопрос, касающийся современных представлений о природе электролитов и причинах их электропроводности, а также явлений, возникающих при прохождении через них электрического тока.	15