

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ (НПИ) имени М.И. Платова»  
**КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**  
**ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. ПЛАТОВА**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Каменского института  
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова  
О.А. Терновский  
«28» 10 2015 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Б1.В.ДВ.11.01 Физико-химические процессы в энергетике**  
индекс и наименование дисциплины (модуля) (из учебного плана)

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,*  
*направленность Электроснабжение*  
код и наименование направления подготовки (специальности), направленность

**заочная форма обучения**

**программа академического бакалавриата  
набор 2016г.**

Факультет заочного образования  
Кафедра Естественно-научных дисциплин, информационных технологий и управления  
Курс I, II  
Семестр 2, 3

**Итого по дисциплине 3/108 (ЗЕ/час.) (с учетом ЗЕ/часов на экзамен)**

**Каменск-Шахтинский 2015г.**

Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом № 2 от «28» октября 2015 г.

Рабочую программу составил(и) к.т.н. доцент Кундрюцков Д.Н.  
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Естественнонаучные дисциплины, информационные технологии и управление»  
наименование кафедры

«15» 10 2015 г. Протокол № 3

Заведующий кафедрой «Естественнонаучные дисциплины, информационные технологии и управление»

 / **Терновский О.А./**  
(подпись, фамилия, инициалы)

Рабочая программа согласована на заседании кафедры «Техники и технологии»

«06» 10 2015 г. Протокол № 3

Заведующий кафедрой «Техники и технологии»

 / **Состина Е.В./**



## Содержание

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	10
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	19

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физико-химические процессы в энергетике» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана.

Цель изучения дисциплины заключается в усвоении и практическом применении студентами основных положений современных представлений в области химии и энергетики, и решения экологических, сырьевых и энергетических проблем.

Задачи дисциплины:

- способствовать развитию диалектико-материалистического представления о природе и происходящих в ней явлениях;
- формировать химическое мышление, дает практические навыки применения химических законов и процессов в энергетике;
- знакомить с современными научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных функций;
- способствовать пониманию экологической опасности будущей профессии;
- обеспечивать целостность системы естественнонаучных знаний, получаемых студентом.

– связь с предшествующими дисциплинами:

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Высшая математика	1,2,3	ОПК-2; ПК-2
2	Физика	1,2	ОПК-2; ПК-2
3	Химия	1	ОПК-2; ПК-2
4	Теоретическая механика	2	ОПК-2
5	Электротехническое и конструкционное материаловедение	2,3	ПК-1, 8

– связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР:

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практики, ВКР
1	Электрические машины	4,5	ОПК-2, 3; ПК-3, 4, 6, 7
2	Механические расчеты в электроэнергетике	6	ОПК-2
3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5,6	ОПК-2, 3; ПК-6
4	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5,6	ОПК-2, 3; ПК-6
5	Электромагнитная совместимость	8	ОПК-2, 3; ПК-4
6	Электрические станции и подстанции	6,7	ОПК-2; ПК-3, 4, 5, 7, 8
7	Электроэнергетические системы и сети	5,6	ОПК-2; ПК-3, 4, 5, 6, 7
8	Решение инженерных задач на ЭВМ	5	ОПК-1, 2, 3
9	Программное обеспечение задач электроэнергетики	5	ОПК-1, 2, 3
10	Специальные главы математики	4	ОПК-2; ПК-2

11	Математические задачи энергетики	4	ОПК-1, 2, 3
12	Вероятностные методы в электроснабжении	7	ОПК-2; ПК-2
13	Силовая электроника в энергетике	7	ОПК-2, 3
14	Метрология, стандартизация, сертификация	4	ПК-1, 2
15	Теория надежности в электроэнергетике	4	ПК-2
16	Преддипломная	8	ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
17	Научно-исследовательская	7	ПК-1, 2
18	Итоговая государственная аттестация	8	ОК-2, 3, 6; ПК-2, 3, 4, 9

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2

ОПК-2 - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ПК-1

ПК-1 - способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике

ПК-2

ПК-2 - способность обрабатывать результаты экспериментов

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные представления термодинамических и кинетических закономерностей протекания реакций на основе окислительно-восстановительных процессов;
- физико-химические свойства конструкционных и электротехнических материалов и методы их качественного и количественного контроля;
- экологические и коррозионные проблемы в современной электроразэнергетике.

Уметь:

- составлять уравнения химических и электрохимических реакций различных типов;
- определять направление, скорость и константы скорости химических и электрохимических реакций на основе термодинамических и кинетических закономерностей;
- рассчитывать коррозионную устойчивость конструкционных материалов;
- рассчитывать количество вещества образовавшегося при протекании электрохимических реакций в выбранном направлении;
- выполнять расчеты по стехиометрическим уравнениям реакций.

Владеть:

- электрохимическими системами, законами термодинамики, кинетики, реакционной способности веществ;
- навыками выполнения материальных и энергетических расчетов химических превращений, качественного физико-химического анализа;
- систематизацией сведений о свойствах и составе различных элементов и их химических соединений в связи с их положением в периодической системе Д.И.Менделеева.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ сем.	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	
2	лекции	2	2	х	х
	лабораторные работы	0	0	х	х
	практические/ семинарские занятия	0	0	х	х
	СРС	7	х	0,3	6,7
	СРС экз.	0	х	0	0
	<b>ИТОГО 6 сем</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0,3</b>	<b>6,7</b>
3	лекции	4	4	х	х
	лабораторные работы	8	6	х	х
	практические/ семинарские занятия	0	0	х	х
	СРС	83	х	1,1	81,9
	СРС экз.	4	х	0,25	3,75
	<b>ИТОГО 7 сем</b>	<b>99</b>	<b>10</b>	<b>1,35</b>	<b>85,65</b>
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>1,65</b>	<b>92,35</b>

\*Всего аудиторной/ в том числе в активной и интерактивной формах.  
Промежуточная аттестация – зачет в 3-м семестре.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 4.1. Контактная аудиторная работа

##### 4.1.1. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

#### **Тема 1. Введение. – 1 час., (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Предмет и задачи дисциплины.*

*Метод изучения дисциплины.*

*Задачи правовередения.*

Литература раздел 7 [1-8]

#### **Тема 2. Теоретические основы электрохимических процессов. – 1 час., (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Определение и классификация электрохимических процессов.*

*Металлические электроды (электроды 1 рода).*

*Природа возникновения скачка потенциалов на границе раздела металл-раствор.*

*Влияние концентрации потенциал-определяющих ионов на электродный потенциал.*

*Уравнение Нернста.*

*Стандартный водородный электрод сравнения и водородная шкала потенциалов.*

*Окислительно-восстановительные электроды.*

*Электроды 2 рода.*

*Понятие гальванического элемента.*

*Уравнения электродных процессов в элементах и уравнение токообразующей реакции.*

*ЭДС элемента, его взаимосвязь с энергией Гиббса и константой равновесия реакции.*

Литература раздел 7 [1-8]

**Тема 3. Гальванический элемент и аккумуляторы. – 1 час, (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Первичные гальванические элементы и аккумуляторы.*

*Процессы, протекающие при работе марганцово-цинкового элемента.*

*Термодинамический расчет.*

*Электрические характеристики аккумуляторов.*

*Свинцовые аккумуляторы. Щелочные аккумуляторы. Литиевые элементы.*

*Электрохимические преобразователи.*

*Информационно-энергетические характеристики преобразователей.*

Литература раздел 7 [1-8]

**Тема 4. Коррозия электротехнических материалов и устройств. – 0,5 часа, (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Основные виды коррозии.*

*Химическая коррозия.*

*Газовая коррозия электротехнических материалов.*

*Электрохимическая коррозия.*

*Катодные и анодные процессы при электрохимической коррозии.*

*Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией.*

*Коррозия под действием блуждающих токов.*

*Влияние трансформаторных масел на коррозионные процессы электротехнических материалов.*

Литература раздел 7 [1-8]

**Тема 5. Защита электротехнических материалов и устройств от коррозии.– 0,5 часа, (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Методы защиты от коррозии*

*Коррозионностойкие материалы, изолирующие и электрохимические покрытия*

*Катодная защита, протекторная защита,*

*Ингибирование, электрохимические способы защиты.*

Литература раздел 7 [1-8]

**Тема 6. Электролиз. - 0,5 часа, (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Электролиз. Законы электролиза.*

*Последовательность электродных процессов. Выход по току.*

*Электролиз неводных и водных растворов с растворимыми и нерастворимыми электродами.*

*Электролитическое получение алюминия. Рафинирование меди.*

*Электролитическое получение водорода.*

*Электрохимические преобразователи (хемотроны).*

*Интеграторы. Счетчики времени.*

*Управляемые сопротивления. Хемотронные диоды.*

Литература раздел 7 [1-8]

**Тема 7. Химия конструкционных и электротехнических материалов. – 0,5 часа, (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Свойства переходных металлов 3-7 групп.*

*Свойства d-элементов 1 и 2 групп.*

*Химия полупроводниковых материалов.*

*Методы получения материалов высокой чистоты.*

Литература раздел 7 [1-8]

**Тема 8. Проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, полимерные материалы и их применение в электроэнергетике. – 0,5 часа, (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Основные понятия и определения полимеров.*

*Отличительные особенности полимеров.*

*Методы синтеза полимеров: полимеризация и поликонденсация.*

*Соединения, используемые для полимеризации.*

*Основные закономерности реакции полимеризации.*

*Способы проведения поликонденсации. Деформационные свойства полимеров.*

*Прочностные свойства полимеров. Пластификация полимеров.*

*Влияние пластификаторов на механические свойства полимеров.*

*Отдельные представители высокомолекулярных соединений и их применение в энергетике.*

*Полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиамид, феноло- и аминокформальдегидные смолы.*

Литература раздел 7 [1-8]

**Тема 9. Свойства простых и двойных соединений. Экологические вопросы в электроэнергетике. – 0,5 часа, (ОПК-2, ПК-1,2)**

*Металлы, неметаллы, полуметаллы.*

*Особенности металлов и сплавов.*

*Твердые растворы.*

*Химические соединения.*

*Двойные соединения.*

Литература раздел 7 [1-8]

**4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объем в часах**

Учебным планом не предусмотрены.

**4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

№	Наименование тем Занятий	Количество часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	2	3	4	5	6	7



1	Изучение механических свойств полимеров	1,5	Отчет	10-20.09	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
2	Нанесение полимерных покрытий при защите от коррозии	1,5	Отчет	10-20.09	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
3	Изучение свойств сплавов	1,5	Отчет	10-20.09	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
4	Потенциалы и ЭДС гальванических элементов	1,5	Отчет	10-20.10	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
5	Снятие электрических характеристик для свинцового аккумулятора или элемента на основе марганцево-цинковой системы	1	Отчет	10-20.10	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
6	Контактная коррозия металлов	1	Отчет	10-20.10	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС – темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование –81,9ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<i>Тема 10.</i> Коррозия под действием блуждающих токов. Коррозия атомных реакторов.	14	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
2	<i>Тема 11.</i> Вода, строение молекулы, аномалии физических свойств. Диаграмма состояния воды. Структура льда. Различные формы связанной воды. Химически связанная вода. Аквосоединения	14	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
3	<i>Тема 12.</i> Понятие перенапряжения при электролизе. Нанесение гальванических покрытий (никелирование, серебрение, хромирование).	14	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
4	<i>Тема 13.</i> Электрические свойства полимеров. Полимеры, применяемые в электроэнергетике.	14	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
5	<i>Тема 14.</i> Потенциалы газовых и окислительно-восстановительных электродов. Хлорсеребряный и медносульфатный электроды сравнения.	13	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]
6	<i>Тема 15.</i> Щелочные аккумуляторы.	12,9	ОПК-2, ПК-1,2	7 [1-8]

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС - групповые консультации с преподавателем во время лабораторно-экзаменационной сессии – 0,6 ч.

- групповая консультация перед экзаменом – 2 ч.

СРСэкз - сдача зачета – 0,25 ч.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

<b>Номер компетенции "ОПК-2"</b>	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.5	Высшая математика	1,2,3
Б1.Б.6	Физика	1,2
Б1.Б.7	Химия	1
Б1.Б.10	Общая энергетика	3
Б1.Б.16	Теоретическая механика	2
Б1.Б.17	Прикладная механика	3
Б1.Б.19	Электрические машины	4,5
Б1.В.ОД.2	Механические расчеты в электроэнергетике	6
Б1.В.ОД.3	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5,6
Б1.В.ОД.4	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	5,6
Б1.В.ОД.5	Электроника	3
Б1.В.ОД.6	Электромагнитная совместимость	8
Б1.В.ОД.12	Электрические станции и подстанции	6,7
Б1.В.ОД.13	Электроэнергетические системы и сети	5,6
Б1.В.ДВ.3.1	Решение инженерных задач на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.3.2	Программное обеспечение задач электроэнергетики	5
Б1.В.ДВ.4.1	Физико-химические процессы в энергетике	3
Б1.В.ДВ.4.2	Концепция современного естествознания	3
Б1.В.ДВ.5.2	Специальные главы математики	4
Б1.В.ДВ.6.1	Специальные главы физики	3
Б1.В.ДВ.6.2	Квантовая и ядерная физика	3
Б1.В.ДВ.7.2	Математические задачи энергетики	4
Б1.В.ДВ.10.1	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б1.В.ДВ.11.2	Силовая электроника в энергетике	7
<b>Номер компетенции "ПК-1"</b>	способность участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.12	Метрология, стандартизация, сертификация	4
Б1.Б.15	Электротехническое и конструкционное материаловедение	2,3
Б1.В.ДВ.4.1	Физико-химические процессы в энергетике	3
Б2.П.2	Преддипломная	8
Б2.Н.1	Научно-исследовательская	7
<b>Номер</b>	Формулировка компетенции: "способность использовать общеправовые	

<b>компетенции "ПК-2"</b>	знания в различных сферах деятельности "	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.5	Высшая математика	1,2,3
Б1.Б.6	Физика	1,2
Б1.Б.7	Химия	1
Б1.Б.12	Метрология, стандартизация, сертификация	4
Б1.В.ДВ.4.1	Физико-химические процессы в энергетике	3
Б1.В.ДВ.5.2	Специальные главы математики	4
Б1.В.ДВ.6.1	Специальные главы физики	3
Б1.В.ДВ.6.2	Квантовая и ядерная физика	3
Б1.В.ДВ.7.1	Теория надежности в электроэнергетике	4
Б1.В.ДВ.10.1	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б2.П.2	Преддипломная	8
Б2.Н.1	Научно-исследовательская	7
ИГА	Итоговая государственная аттестация	8

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для зачета.

Билеты для зачета включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в билетах для зачета - 3-10.

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

- лекционного типа посредством опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам тем, вынесенных для самостоятельного изучения обучаемым;
- семинарского типа посредством собеседования, устного опроса по практическим занятиям.

Номер компетенции	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИМЕНЕНИЕ»
ОПК-2, ПК-1,2	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные представления термодинамических и кинетических закономерностей протекания реакций на основе окислительно-восстановительных процессов;</li> <li>• физико-химические свойства конструкционных и электротехнических материалов и методы их качественного и количественного контроля;</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• экологические и коррозионные проблемы в современной электроэнергетике.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять уравнения химических и электрохимических реакций различных типов;</li> <li>• определять направление, скорость и константы скорости химических и электрохимических реакций на основе термодинамических и кинетических закономерностей;</li> <li>• рассчитывать коррозионную устойчивость конструкционных материалов;</li> <li>• рассчитывать количество вещества образовавшегося при протекании электрохимических реакций в выбранном направлении;</li> <li>• выполнять расчеты по стехиометрическим уравнениям реакций.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• электрохимическими системами, законами термодинамики, кинетики, реакционной способности веществ;</li> <li>• навыками выполнения материальных и энергетических расчетов химических превращений, качественного физико-химического анализа;</li> <li>• систематизацией сведений о свойствах и составе различных элементов и их химических соединений в связи с их положением в периодической системе Д.И.Менделеева.</li> </ul>	+	+	+
--	---	---	---	---

### **Шкала оценивания компетенций:**

**«отлично» или «зачтено»** - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

**«хорошо» или «зачтено»** - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

**«удовлетворительно» или «зачтено»** - обучающийся изложил основные положения теоретических вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

**«неудовлетворительно» или «не зачтено»** - обучающийся не справился с большинством теоретических вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий.

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

Материалы для оценивания знаний:

Вариант 1

1. Потенциал электрода, составленного из металлического никеля, погруженного в раствор соли  $\text{NiCl}_2$ , молярность которого 0,01 моль/кг, равен (В):  
а) -0,31 б) -0,25 в) -0,37 г) +0,19
2. Стандартное значение ЭДС (В) гальванического элемента  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$ :  
а) 0,55 б) 1,05 в) -1,05 г) -0,55
3. Сумма коэффициентов в суммарной токообразующей реакции, протекающей в гальваническом элементе  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$  (В):  
а) 10 б) 8 в) 4 г) 6
4. Потенциал электрода, составленного из металла никель, погруженного в раствор соли  $\text{NiCl}_2$ , молярность которого 0,01 моль/кг, равен (В):  
а) -0,31 б) -0,25 в) -0,37 г) +0,19
5. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$  (В):  
а) 0,55 б) 1,05 в) -1,05 г) -0,55
6. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  $\text{Au} | \text{AuCl}_3 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$  (В):  
а) 1,75 б) 1,25 в) 1,5 г) 0,25
7. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  $\text{Cu} | \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$  (В):  
а) 0,25 б) 0,34 в) 0,59 г) 0,09
8. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  $\text{Fe} | \text{FeCl}_2 | | \text{SnCl}_2 | \text{Sn}$  (В):  
а) 0,44 б) 0,136 в) 0,576 г) 0,304
9. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 | | \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 | \text{Pb}$  (В):  
а) 0,80 б) 0,13 в) 0,93 г) 0,67
10. Стандартный электродный потенциал гальванического элемента  $\text{Au} | \text{Au}(\text{NO}_3)_3 | | \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 | \text{Pb}$  (В):  
а) 1,50 б) 1,63 в) 0,13 г) 1,37
11. Сумма коэффициентов в суммарной токообразующей реакции, протекающей в гальваническом элементе  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$  (В):  
а) 10 б) 8 в) 4 г) 6
12. Сумма коэффициентов в суммарной токообразующей реакции, протекающей в гальваническом элементе  $\text{Au} | \text{AuCl}_3 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$ :  
а) 8 б) 10 в) 6 г) 4
13. Сумма коэффициентов в суммарной токообразующей реакции, протекающей в гальваническом элементе  $\text{Cu} | \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 | | \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 | \text{Ni}$ :  
а) 8 б) 6 в) 2 г) 4
14. Сумма коэффициентов в суммарной токообразующей реакции, протекающей в гальваническом элементе  $\text{Au} | \text{Au}(\text{NO}_3)_3 | | \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 | \text{Pb}$ :  
а) 4 б) 6 в) 8 г) 10
15. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, в котором один хромовый электрод находится в 0,02М растворе, а другой такой же электрод в 0,001М растворе сульфата хрома (III).
16. Составьте схему гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению:  
 $\text{Cd} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ .

Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислите ЭДС этого элемента, если концентрация ионов  $Cd^{2+}$  равна 0,001 моль/л, а ионов  $Ag^+$  равна 0,01 моль/л.

17. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из свинцовой и магниевой пластин, опущенных в растворы своих солей с концентрацией  $[Pb^{2+}] = [Mg^{2+}] = 0,01$  моль/л.

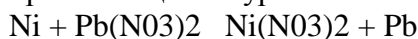
18. Составьте схему гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению:  $Mg + FeSO_4 \rightarrow MgSO_4 + Fe$ .

Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислите ЭДС этого элемента, если концентрация ионов  $Mg^{2+}$  равна 0,05 моль/л, а ионов  $Fe^{2+}$  равна 0,08 моль/л.

19. Составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС гальванического элемента, состоящего из серебряных электродов, опущенных первый в 0,01М, а второй в 0,1М растворы нитрата серебра (I).

20. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из пластин цинка и железа, погруженных в растворы их солей. Напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и на катоде. Какой концентрации надо было бы взять ионы железа (моль/л), чтобы ЭДС элемента стала равна нулю, если  $[Zn^{2+}] = 0,001$  моль/л.

21. Составьте схему гальванического элемента в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению:



Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислите ЭДС этого элемента, если  $[Ni^{2+}] = 0,01$  моль/л,  $[Pb^{2+}] = 0,001$  моль/л.

22. Хромовый электрод в растворе его соли имеет потенциал -0,800 В. Электродный потенциал оловянного электрода в растворе своей соли составил 80% от величины его стандартного электродного потенциала. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из хромового и оловянного электродов, опущенных в растворы их солей, напишите электронные уравнения электродных процессов и вычислите ЭДС.

23. Гальванический элемент состоит из никелевого и кадмиевого электродов, опущенных в растворы солей с концентрацией ионов  $[Ni^{2+}] = 0,001$  моль/л и  $[Cd^{2+}] = 0,1$  моль/л. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составьте схему, напишите электронные уравнения электродных процессов.

24. Гальванический элемент состоит из цинкового и железного электродов, опущенных в растворы их солей с концентрацией  $[Zn^{2+}] = 0,01$  моль/л и  $[Fe^{2+}] = 0,01$  моль/л. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составьте схему, напишите электронные уравнения процессов, происходящих на аноде и катоде.

## Вариант 2

1. Продуктом коррозии Zn-Cu сплава, протекающей только с водородным типом деполяризации, является:

- а) соль цинка(II)      в) газообразный водород и соль цинка(II)  
б) соль меди(II)      г) газообразный водород и соль меди(II)

2. Укажите тип деполяризации, с которым протекает коррозия никеля в среде с рН4:

- а) водородная      б) кислородная      в) смешанная г) не корродирует

3. По отношению к железу цинк является защитным покрытием:

- а) анодным      в) не защищает  
б) катодным      г) не достаточно данных

4. Выберите интервалы рН, в которых железо корродирует и с кислородной и с водородной деполяризацией

- 1) 0 – 9      2) 0 – 7,4      3) 5 – 14      4) 7,4 – 14

5. Указать тип деполяризации, с которым протекает коррозия никеля в среде с  $pH=4$ :  
 а) водородная      б) кислородная      в) смешанная г) не корродирует
6. По отношению к железу цинк является защитным покрытием:  
 а) анодным      в) не защищает  
 б) катодным      г) не достаточно данных
7. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на железе  
 1) Mo      2) Na      3) Sb      4) Mn
8. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на никеле  
 1) Mg      2) Co      3) Sn      4) Al
9. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на кобальте  
 1) Mo      2) Na      3) Sb      4) Mn
10. Выберите металл, который можно использовать как катодное покрытие на свинце  
 1) Cr      2) Ni      3) Ag      4) Mn
11. Выберите металл, который можно использовать в качестве катодного покрытия на хrome  
 1) Al      2) Na      3) Bi      4) Ca
12. Выберите металл, который можно использовать как анодное покрытие на хrome  
 1) Ag      2) Ni      3) Bi      4) Zn
13. Выберите металл, который можно использовать как анодное покрытие на железе  
 1) Ag      2) Ni      3) Bi      4) Zn
14. Выберите металл, который можно использовать как анодное покрытие на никеле  
 1) Ag      2) Ni      3) Bi      4) Zn
15. Выберите металл, который можно использовать как анодное покрытие на олове  
 1) Ag      2) Ni      3) Bi      4) Zn
16. Выберите металл, который можно использовать как анодное покрытие на серебре  
 1) Au      2) Pt      3) Bi      4) Hg
17. Укажите металл, который может служить в качестве протектора для защиты стальной конструкции от коррозии во влажной среде  
 1) Mg      2) Ni      3) Ag      4) Bi
18. Укажите металл, который может служить в качестве протектора для защиты стальной конструкции от коррозии во влажной среде  
 1) Zn      2) Co      3) Hg      4) Cd
19. Укажите металл, который может служить в качестве протектора для защиты стальной конструкции от коррозии во влажной среде  
 1) Ca      2) Fe      3) Sb      4) Pb
20. Укажите металл, который может служить в качестве протектора для защиты стальной конструкции от коррозии во влажной среде  
 1) Mg      2) Pt      3) Cd      4) Sn
21. На основании окислительно-восстановительных потенциалов укажите пару металлов, в которой процесс коррозии будет протекать более интенсивно  
 1) Fe – Ni      2) Fe – Pb      3) Fe – Ag      4) Fe – Au
22. Только с кислородной деполяризацией будет протекать процесс коррозии железа в водной среде с величиной  $pH$  равной  
 1) 3      2) 10      3) 4      4) 0
23. Только с кислородной деполяризацией будет протекать процесс коррозии хрома в водной среде с величиной  $pH$  равной  
 1) 3      2) 13      3) 4      4) 0
24. Только с кислородной деполяризацией будет протекать процесс коррозии кобальта в водной среде с величиной  $pH$  равной  
 1) 2      2) 12      3) 5      4) 0
25. Только с кислородной деполяризацией будет протекать процесс коррозии железа в водной среде с величиной  $pH$  равной

- 1) 3      2) 11      3) 5      4) 0
26. Только с кислородной деполяризацией будет протекать процесс коррозии никеля в водной среде с величиной рН равной  
1) 3      2) 1      3) 14      4) 0
27. И с кислородной и с водородной деполяризацией будет корродировать железо в водной среде с величиной рН, равной  
1) 3      2) 8      3) 12      4) 14
28. И с кислородной и с водородной деполяризацией будет корродировать никель в водной среде с величиной рН, равной  
1) 3      2) 5      3) 7      4) 14
29. И с кислородной и с водородной деполяризацией будет корродировать кобальт в водной среде с величиной рН, равной  
1) 3      2) 9      3) 11      4) 14
30. И с кислородной и с водородной деполяризацией будет корродировать кадмий в водной среде с величиной рН, равной  
1) 3      2) 8      3) 12      4) 14
31. Выберите интервалы рН, в которых железо корродирует только с кислородной деполяризацией  
1) 0 – 9      2) 0 – 7,4      3) 5 – 14      4) 7,4 – 14
32. Выберите интервалы рН, в которых никель корродирует только с кислородной деполяризацией  
1) 0 – 4,2      2) 0 – 7,4      3) 3 – 14      4) 4,2 – 14
33. Вода, содержащая только сульфат магния, имеет жесткость 7 ммоль/л. Какая масса сульфата магния содержится в 300 л этой воды?
34. Чему равна карбонатная жесткость воды, если для ее устранения к 400 л воды добавили 63,6 г карбоната натрия?
35. Растворимость сульфата кальция в воде при 20 °С равна 0,202 г. Вычислите жесткость этого раствора. Плотность примите равной 1 г/см<sup>3</sup>.
36. Какие ионы надо удалить из природной воды, чтобы сделать ее мягкой? Введением каких ионов можно умягчить воду? Какую массу гидроксида кальция надо прибавить к 2,5 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 4,43 ммоль/л?
37. Чему равна карбонатная жесткость воды, если в 1 л ее содержится 0,292 г гидрокарбоната магния и 0,2025 г гидрокарбоната кальция?
38. Чему равна жесткость 0,005 М раствора хлорида кальция?
39. Вычислите карбонатную жесткость воды, зная, что на титрование 0,2 л воды, содержащей гидрокарбонат кальция, требуется 0,015 л 0,08 М раствора соляной кислоты.
40. В 1 л воды содержится 52,3 мг гидрокарбоната кальция и 24,2 мг гидрокарбоната магния. Какое количество Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> содержится в воде. Чему равна общая жесткость?
41. Некарбонатная жесткость воды равна 3,18 ммоль/л. Какую массу Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> надо взять, чтобы умягчить 4 м<sup>3</sup> воды?
42. Какую жесткость воды можно определить титрованием кислотой? Чему равна эта жесткость, если на титрование 0,05 л воды израсходовано 0,004 л 0,1 н раствора соляной кислоты?
43. Общая жесткость воды равна 6,52 ммоль/л, а временная 3,32 ммоль/л. Какую массу гидроксида кальция и карбоната натрия нужно взять, чтобы умягчить 10 л такой воды?
44. Чему равна жесткость воды, если для ее умягчения к 50 л воды нужно добавить 21,2 г карбоната натрия?

#### Вариант 3

1. При электролизе расплава смеси NaOH и NaCl продукты (на электродах) – это  
1) H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>      2) Na, O<sub>2</sub>      3) Na, Cl<sub>2</sub>      4) H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>



2. В результате электролиза водного раствора HF водородный показатель
- 1) увеличится
  - 2) не изменяется
  - 3) уменьшится
  - 4) не знаю
3. При электролизе водного раствора фторида натрия продукты (на электродах) – это
- 1) H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
  - 2) Na, O<sub>2</sub>
  - 3) Na, F<sub>2</sub>
  - 4) H<sub>2</sub>, F<sub>2</sub>
4. При электролизе расплава смеси NaF и MgCl<sub>2</sub> продукты (на электродах) – это
- 1) Na, F<sub>2</sub>
  - 2) Na, Cl<sub>2</sub>
  - 3) Mg, F<sub>2</sub>
  - 4) Mg, Cl<sub>2</sub>
5. При электролизе разбавленной серной кислоты получают (на электродах) продукты
- 1) H<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>
  - 2) H<sub>2</sub>S, SO<sub>3</sub>
  - 3) H<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>
  - 4) H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
6. В результате электролиза водного раствора хлорида бария среда
- 1) стала щелочной
  - 2) не изменилась
  - 3) стала кислой
  - 4) не знаю
7. Проведен электролиз 222 г 25%-го раствора хлорида кальция до полного израсходования соли. На аноде выделилось 8,96 л (н.у.) газа. Практический выход (в %) газа составляет:
- 1) 50
  - 2) 60
  - 3) 70
  - 4) 80
8. После выделения всего металла при электролизе 392 г 10%-го раствора сульфата хрома (III) масса (в граммах) вещества, находящегося в конечном растворе, равна
- 1) 14,7
  - 2) 29,4
  - 3) 39,2
  - 4) 58,8
9. Медный купорос CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O массой 100 г растворили в воде и провели электролиз до обесцвечивания раствора. Объем (в литрах) н.у.) собранного газа равен:
- 1) 2,24
  - 2) 4,48
  - 3) 11,2
  - 4) 22,4
10. После электролиза на инертных электродах 200 мл 20% раствора (плотность 1,22 г/мл) гидроксида калия на аноде собрали 11,2 л (н.у.) газа. Конечная массовая доля (в %) оставшегося в растворе вещества стала равной
- 1) 17,4
  - 2) 18,6
  - 3) 21,6
  - 4) 23,5
11. При электролизе раствора хлорида меди(II) на катоде выделилось 3,2 г металла, а на аноде - газ объемом (в литрах, н.у.)...
- 1) 2,24
  - 2) 0,28
  - 3) 1,12
  - 4) 2,24
12. Анодный продукт электролиза расплава 6 моль хлорида калия полностью реагирует с необходимым количеством железа при 300°C. Масса (в граммах) конечного продукта составит
- 1) 127
  - 2) 162,5
  - 3) 325
  - 4) 381
13. Электролиз 400 г 20%-го раствора поваренной соли был остановлен, ко-гда на катоде выделилось 11,2 л (н.у.) газа. Степень разложения (в %) исходной соли составляет
- 1) 73
  - 2) 58,4
  - 3) 36,8
  - 4) 18
14. Провели электролиз 200 г 10%-го раствора сульфата хрома(III) до полного расходования соли (на катоде выделяется металл). Масса (в граммах) израсходованной воды составит
- 1) 0,92
  - 2) 1,38
  - 3) 2,76
  - 4) 5,52
15. Электролиз раствора бромиды натрия описывается уравнением
- 1)  $2\text{NaBr} = 2\text{Na} + \text{Br}_2$
  - 2)  $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{O} = \text{HBr} + \text{NaOH}$
  - 3)  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
  - 4)  $2\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Br}_2 + 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
16. Электролиз раствора нитрата меди описывается уравнением
- 1)  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
  - 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$
  - 3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3$
  - 4)  $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 + \text{O}_2$

17. Электролиз 200 г 20%-го раствора хлорида натрия был остановлен, когда на катоде выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Степень разложения (в %) взятой соли равна  
 1) 73,1                    2) 54,8                    3) 36,5                    4) 18,3
18. При электролизе раствора  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  с инертными электродами на аноде выделяется:  
 а)  $\text{O}_2$  б)  $\text{H}_2$  в)  $\text{Cu}$  г)  $\text{H}_2\text{O}$
19. При электролизе раствора  $\text{CuCl}_2$  с никелевым анодом на аноде:  
 а) выделяется  $\text{Cl}_2$  б) разрушается  $\text{Ni}$  в) выделяется  $\text{Cu}$  г) выделяется  $\text{O}_2$
20. При электролизе раствора  $\text{CuCl}_2$  с инертным катодом на катоде выделяется:  
 а)  $\text{Cu}$  б)  $\text{H}_2$  в)  $\text{O}_2$  г)  $\text{Cl}_2$
21. При электролизе раствора  $\text{AuCl}_3$  в течение 1 часа при силе тока 3 ампера на катоде выделилось золота (г):  
 а) 7,35 б) 22,05                    в) 0,02 г) 12,45
22. При электролизе раствора  $\text{CuCl}_2$  на инертном аноде в течение 1 часа при силе тока 3 ампера выделилось  $\text{Cl}_2$  (л, н.у.):  
 а) 1,25 б) 2,50 в) 3,75 г) 5,00
23. При электролизе раствора  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  с инертными электродами на аноде выделяется:  
 а)  $\text{O}_2$  б)  $\text{H}_2$  в)  $\text{Cu}$  г)  $\text{H}_2\text{O}$
24. При электролизе раствора  $\text{CuCl}_2$  с медным анодом на аноде:  
 а) выделяется  $\text{Cl}_2$  б) растворяется  $\text{Ni}$  в) выделяется  $\text{Cu}$  г) выделяется  $\text{O}_2$
25. При электролизе раствора  $\text{CuCl}_2$  с инертным катодом на катоде выделяется:  
 а)  $\text{Cu}$  б)  $\text{H}_2$  в)  $\text{O}_2$  г)  $\text{Cl}_2$
26. При электролизе раствора  $\text{AuCl}_3$  в течение 1 часа при силе тока 3 ампера на катоде выделилось золота (г):  
 а) 7,35 б) 22,05                    в) 0,02 г) 12,45
27. При электролизе раствора  $\text{CuCl}_2$  с инертным анодом в течение 1 часа при силе тока 3 ампера выделилось  $\text{Cl}_2$  (л, н.у.):  
 а) 1,25 б) 2,50 в) 3,75 г) 5,00
28. Какие полимеры называют стереорегулярными? Чем объясняется более высокая температура плавления и большая механическая прочность стереорегулярных полимеров по сравнению с нерегулярными?
29. Как получают в промышленности стирол? Приведите схему его полимеризации. Изобразите с помощью схем линейную и трехмерную структуры полимеров.
30. Какие полимеры называются термопластичными, терморезистивными? Укажите три состояния полимеров. Чем характеризуется переход из одного состояния в другое?
31. Классификация полимеров.
32. Полимеризация и ее виды.
33. Поликонденсация.
34. Форма и структура макромолекул полимера.
35. Электрические свойства полимеров.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Аудитория № 105

Оборудование: справочные таблицы, рН-метр, весы аналитические, термометры (6 шт), шкаф су-шилльный, набор химической посуды, электролизер, вольтметр, амперметр, реостаты, блок питания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная учебная литература

1. Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства/Кузовкин В. А. Логос, 2011 г., 328 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/177851>
2. Окислительно-восстановительные процессы: учебное пособие/Мухин В.А./Издательство Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского 2009 г. 184 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185360>
3. Основы теории электричества: учебное пособие для вузов/Тамм И.Е. – ФИЗМАТЛИТ, 2014 г., 616 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/106341>

### 7.2. Дополнительная учебная литература

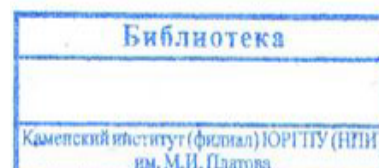
4. Физические основы электроники/Бобылев Ю. Н./Московский государственный горный университет, 2003 г. 291 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/176425>
5. Глазов В.М. Основы физической химии [текст]: Учебное пособие для втузов / В. М. Глазов. - М.: "ВЫСШАЯ ШКОЛА", 1981. - 456 с., ил. - 1-20
6. Агладзе Р. И. Прикладная электрохимия. Изд. 2-е, пер. и доп. [текст]: учебник / Р. И. Агладзе, Н. Т. Гофман, Н. Т. Кудрявцев; под ред. Н.Т. Кудрявцева. - М.: Химия, 1975. - 552 с.
7. Дамаскин Б.Б. Теоретическая электрохимия. Изд. 4-е, исправл. и доп. [текст]: учебное пособие / Б. Б. Дамаскин, О. А. Петрий, \* ; \*. - М.: Высшая школа, 1978. - 568 с.
8. Краснов К.С. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ [текст]: учебник / К. С. Краснов, Н. К. Воробьев, И. Н. Годнев. - М. : Высш. шк., 2001. - 319 с. - 41-65.

### 7.3. Информационные справочные системы, профессиональные базы данных

1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <http://195.209.112.161:3000/>
2. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <https://www.enerdata.ru/>
4. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
5. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
6. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

### 7.4. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565



**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля)**

**(изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.В.ДВ.11.01 Физико-химические процессы в энергетике

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2016, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></li><li>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li><li>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li><li>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li><li>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li><li>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li><li>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></li><li>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li><li>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li><li>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li><li>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li><li>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li><li>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li><li>8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли <a href="http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193">http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193</a></li><li>9. Ресурсы WWW по истории России - <a href="http://www.history.ru/histr.htm">http://www.history.ru/histr.htm</a></li><li>10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a></li><li>11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: <a href="http://www.rao.ru">http://www.rao.ru</a></li></ol>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



Утверждаю:  
Директор  
Терновский О.А.

31 августа 2017 г.

## Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. )  
Рабочей программы по дисциплине: Физико-химические процессы в энергетике.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2016, форма обучения- заочная

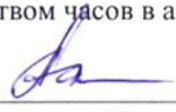
1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	вне-аудиторная	
2	лекции	2 / 1,5	2 / 1,5	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	7 / 5,25	х	0,3 / 0,225	6,7 / 5,025
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	0 / 0	х	0 / 0	0 / 0
	<b>ВСЕГО за 2 семестр</b>	<b>9 / 6,75</b>	<b>2 / 1,5</b>	<b>0,3 / 0,225</b>	<b>6,7 / 5,025</b>
3	лекции	4 / 3	4 / 3	х	х
	лабораторные работы	8 / 6	8 / 6	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	0 / 0	0 / 0	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	83 / 62,25	х	1,1 / 0,825	81,9 / 61,425
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	4 / 3	х	0,25 / 0,1875	3,75 / 2,8125
	<b>ВСЕГО за 3 семестр</b>	<b>99 / 74,25</b>	<b>12 / 9</b>	<b>1,35 / 1,0125</b>	<b>85,65 / 64,2375</b>

ИТОГО по дисциплине	108 / 81	14 / 10,5	1,65 / 1,2375	92,35 / 69,2625
---------------------	----------	-----------	---------------	--------------------

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. \_\_\_\_\_



Утверждаю:

Директор



Терновский О.А.

01 сентября 2017 г.