

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Естествознания и стандартизации

И. Ю. Мезин



2017 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *ХИМИЯ*

Направление подготовки  
20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Физической химии и химической технологии
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск, 2017

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства Образования и Науки РФ от 21.03.2016 № 246.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физической химии и химической технологии» «1» сентября 2017 (протокол № 1)

Зав. кафедрой  А.Н.Смирнов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естественных и стандартизации «25» сентября 2017 (протокол № 1)

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой  
Промышленной экологии  
и безопасности жизнедеятельности

 /А.Ю.Перятинский  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ФХ и ХТ, к.т.н.

 /Е.С. Махоткина

Рецензент:

доцент кафедры Стандартизации,  
сертификации и технологии  
продуктов питания,  
к.т.н., доцент

 / Л.Г. Коляда





## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Основной целью преподавания дисциплины является дать бакалавру знания по основным законам и понятиям химии, закономерностям протекания химических реакций, которые обеспечивают понимание явлений, наблюдающихся в природе и технике при решении стандартных задач профессиональной деятельности, позволяют анализировать возможность протекания самопроизвольных процессов в различных системах, формируют представление о токсичности веществ и безопасной работе с химическими реагентами.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть (Б1.Б) образовательной программы.

Для изучения дисциплины, необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин, изученных студентами в рамках школьной программы и изучаемых на 1 курсе университета:

- химия (все разделы курса средней школы);
- математика (все разделы курса средней школы);
- физика (молекулярная физика, термодинамика, электродинамика - поведение веществ в электрическом и магнитном поле, модель атома и строение атомного ядра).

Знания (умения, владения) студентов, полученные при изучении дисциплины «Химия», будут необходимы при дальнейшем изучении следующих дисциплин базовой части образовательной программы:

- экология;
  - безопасность жизнедеятельности;
  - медико- биологические основы безопасности,
- а также следующих дисциплин вариативной части (Б1.В) образовательной программы:
- органическая химия;
  - экоаналитическая химия;
  - физико-химические процессы в техносфере.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины (модуля) «Химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК -22- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные определения и понятия в области химии;</li><li>- основные методы, используемых в химических исследованиях;</li><li>- определения ключевых химических понятий, называть их структурные характеристики;</li><li>- основные химические законы.</li></ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять возможность протекания различных химических процессов;</li> <li>- применять основные законы химии в определённых ситуациях;</li> <li>- распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>- объяснять (выявлять и строить) типичные модели поведения химических элементов в определённых условиях;</li> <li>- приобретать знания в области химии;</li> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать решения в области химии.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками основных химико-технологических расчетов;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами демонстрации умения анализировать ситуацию и предвидеть последствия проводимых мероприятий;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.</li> </ul>
<b>ПК- 23 - способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы исследований в области химии, в том числе экспериментальные;</li> <li>- методы анализа результатов химического эксперимента для объяснения химизма процессов и решения расчетных задач;</li> <li>- основные способы описания исследований;</li> <li>- общие закономерности химических процессов;</li> <li>- основные показатели и методы оценки химических процессов.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить на практике основные исследовательские операции;</li> <li>- рассчитывать основные характеристики химического процесса с использованием справочных данных;</li> <li>- использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;</li> <li>- готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;</li> <li>- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>- навыками и методиками обобщения и анализа результатов химического эксперимента;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- навыками и методиками обобщения и анализа результатов химического эксперимента;</li> <li>- методами получения новых знаний в области химии.</li> </ul>
<b>ОК -10 – способностью к познавательной деятельности</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события в контексте истории предмета;</li> <li>- основные события и процессы отечественной истории в контексте истории предмета;</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию;</li> <li>- оперировать датами, событиями.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- существующими и разрабатывать новые методики для решения промыш-</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ленных задач.

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 52,8 акад. часов:
  - аудиторная – 51 акад. часа;
  - внеаудиторная – 1,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 91,2 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Раздел: Химическая термодинамика	1							
1.1. Тема: функции состояния системы. Внутренняя энергия системы. Закон Гесса. Термодинамические расчеты.		2	<u>2</u>		10	Написание введения к лабораторной работе	Контрольная работа №1, устный опрос, сдача лабораторной работы №1	ПК-22-зуб ПК-23-зу ОК-10 в
1.2. Энтропия системы. Энергия Гиббса.		2				Домашнее задание №1		
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>10</b>			
2. Раздел: основы химической кинетики		2	<u>2</u>		10	Написание введения к лабораторной работе	Коллоквиум Сдача лабораторной работы №1	ПК-22-зуб ПК-23-зу ОК-10 зу в
2.1. Тема: скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации.						Домашнее задание №2		
2.2. Тема: химическое равновесие; принцип Ле-Шателье.		2						
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>10</b>			



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3. Раздел: растворы; ионные равновесия в растворах 3.1 Тема: концентрация растворов. 3.2. Тема: растворы электролитов; электролитическая диссоциация. 3.3. Тема: гидролиз солей; типы гидролиза солей; водородный показатель (рН). 3.4. Тема: ионные равновесия в гетерогенных системах. 3.5. Тема: коллоидные растворы		2 3 3 2 4	2/2 2 1 2 2	-     	6 4 4 4 6	Написание введения к лабораторным работам Домашнее задание «Растворы»	Контрольная работа «Растворы» Сдача лабораторной работы	ПК-22-зуб ПК-23-зуб ОК-10 зуб
<b>Итого по разделу</b>		<b>14</b>	<b>9</b>		<b>24</b>			
<b>4.Раздел: строение атома</b> 4.1. Тема: основные положения квантовой механики; принцип Гейзенберга; уравнение Шредингера. 4.2. Тема: принцип Паули; правила Клечковского; правило Гунда; атомные орбитали.		2 2			4 4		Домашнее задание, Контрольная работа «Строение атома», устный опрос	ПК-22-зуб ПК-23-зуб
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>			<b>8</b>			
5. Раздел: реакции окисления и восста-		4	2		11,1	Написание введения к лабо-	Сдача лабораторной рабо-	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
новления в химических процессах 5.1. Тема: важнейшие окислители и восстановители 5.2. Тема: составление уравнений ОВР (вывод продуктов реакции; метод электронного баланса)					10	раторной работе Домашнее задание «ОВР»	ты Контрольная работа	
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>21,1</b>			
6. Раздел: электрохимические процессы 6.1. Тема: электродный потенциал; уравнение Нернста; гальванический элемент. 6.2. Тема: коррозия: виды коррозии; электролиз растворов и расплавов.		2	2		9			
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>	<b>2</b>		<b>18,1</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>34</b>	<b>17</b>		<b>91,2</b>			
<b>Итого за семестр</b>		<b>34</b>	<b>17</b>		<b>91,2</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>34</b>	<b>17</b>		<b>91,2</b>		<b>Зачёт</b>	

бч - часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## 5 Образовательные и информационные технологии

Проектирование обучения строится на основе следующих принципов:

- Обучение на основе интеграции с наукой и производством.
- Профессионально-творческая направленность обучения.
- Ориентированность обучения на личность.
- Ориентированность обучения на развитие опыта самообразовательной деятельности будущего специалиста.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Химические реакторы» используются различные образовательные технологии:

1. *Традиционные образовательные технологии*: информационная лекция, практические занятия.

2. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*: лекция-визуализация. Практическое занятие в форме презентации – представление результатов с использованием специализированных программных сред.

3. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими. При самостоятельном изучении литературы применение современных информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

4. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при разборе конкретных ситуаций, основанных на практических примерах, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

5. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

6. *Интерактивные технологии*: коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе. Изложение проблем и их совместное решение.

7. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента.

В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться. Для этого на занятиях организуются групповая работа, работа с документами и различными источниками информации.

Реализация такого подхода осуществляется следующим образом:

1. Распределение тем рефератов с учетом пожеланий студентов, тематики их научных интересов и т.п.

2. Подготовка студентами формы отчетности самостоятельной работы (реферат-презентация, выступление на семинаре).

3. Обсуждение подготовленного отчета в режиме дискуссии с элементами коллективного решения творческих задач.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям

1. Начала химической термодинамики.
2. Основы химической кинетики.
3. Растворы электролитов. Равновесия в растворах.
4. Строение атома
5. Процессы окисления-восстановления. Электрохимические процессы.

#### Пример задания по теме: «Кинетика. Равновесие»

1. Как изменится скорость диссоциации  $N_2O_4$  по реакции:



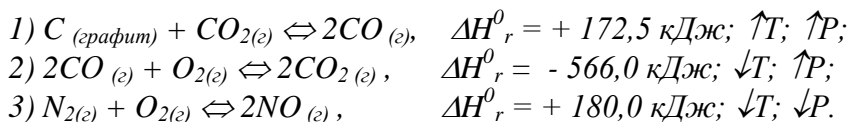
если начальная концентрация  $N_2O_4$  составляла 0,08 моль/л, а к моменту наступления равновесия диссоциировало 50 %  $N_2O_4$ .

2. Найти начальные концентрации исходных веществ  $A$  и  $B$  и константу равновесия  $K_c$  реакции, проходящей в системе:  $A_{(г)} + 2B_{(г)} \rightleftharpoons C_{(г)}$ ,

если равновесные концентрации равны, моль/л:  $[A] = 0,6$ ;  $[B] = 1,2$ ;  $[C] = 2,16$

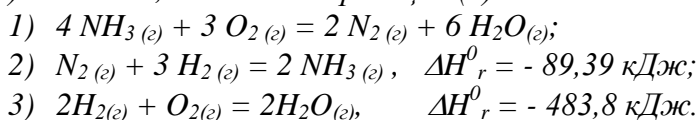
3. Для равновесной системы:  $FeO_{(к)} + CO_{(г)} \rightleftharpoons Fe_{(к)} + CO_{2(г)}$  константа равновесия равна  $K_c = 0,5$ . Определить равновесные концентрации  $CO$  и  $CO_2$ , моль/л, если начальные концентрации этих веществ составляли, моль/л:  $[CO]_н = 0,05$ ;  $[CO_2]_н = 0,01$ .

4. Написать выражение константы равновесия  $K_c$  и указать направление смещения равновесия при изменении  $P$  (если  $T = const$ ) и  $T$  (если  $P = const$ ) для следующих реакций:

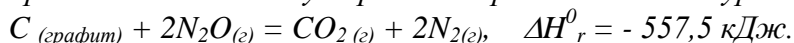


#### Пример задания по теме: «Термодинамика»

1. Рассчитать тепловой эффект реакции (1) по термохимическим уравнениям (2) и (3). Указать, является ли реакция (1) экзо- или эндотермической.



2. Вычислить стандартную теплоту образования  $N_2O_{(г)}$ , исходя из стандартной теплоты образования диоксида углерода и термохимического уравнения:



3. При некоторой температуре  $T$  эндотермическая реакция  $A \rightarrow B$  практически идет до конца. Определить:

- 1) знак  $\Delta S_r^0$  реакции  $A \rightarrow B$ ;
- 2) знак  $\Delta G_r^0$  реакции  $B \rightarrow A$  при температуре  $T$ ;
- 3) возможность протекания реакции  $B \rightarrow A$  при низких температурах.

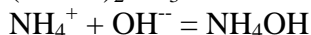
#### Пример задания по теме: «Растворы»

1. Титр раствора бромида калия с плотностью 1,074 г/мл равен 0,1071. Рассчитайте массовую долю, молярную концентрацию эквивалента, моляльность раствора.
2. Произведение растворимости  $Ag_3AsO_4$  составляет  $1 \cdot 10^{-22}$ . В каком объеме насыщенного

раствора содержится 6,4 мг этой соли.

3. Вычислите pH в 0,0001N растворе  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

4. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения:



5. Доказать амфотерность  $\text{Sb}(\text{OH})_3$ .

6. Какие из перечисленных солей подвергаются гидролизу:

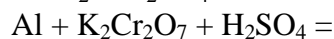
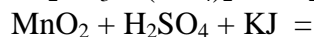


7. Константа диссоциации циановодородной кислоты равна  $7,9 \cdot 10^{-9}$ .

Найти степень диссоциации HCN в 0,001M растворе. Найти концентрацию ионов  $\text{CN}^-$  в этом растворе.

***Пример задания по теме: «Окислительно-восстановительные реакции»***

1. Составить уравнения окислительно-восстановительной реакции, идущей в прямом направлении. Методом электронного баланса подобрать коэффициенты. Указать окислитель и восстановитель.



2. Даны окислительно-восстановительные пары, среда. Составить уравнение окислительно-восстановительной реакции, идущей в прямом направлении. Рассчитать электродвижущую силу.

Перечень рекомендуемой литературы:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Текст]: Учебник./Н.С. Ахметов.- М.: ВШ.- 2008.-743 с.:ил.- ISBN 978-0-00-408317-0
2. Неорганическая химия: В 3т. / под ред. Ю.Д.Третьякова. Учебник для вузов /М.Е.Тамм, Ю.Д.Третьяков – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 385 с.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) «Химия» за семестр проводится в форме зачета.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК -22- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные определения и понятия в области химии;</li><li>- основные методы, используемых в химических исследованиях;</li><li>- определения ключевых химических понятий, называть их структурные характеристики;</li><li>- основные химические законы.</li></ul>	<b>Перечень теоретических тем к зачету:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Функции состояния системы. Параметры состояния системы. Внутренняя энергия системы.</li><li>2. Влияние температуры на направление химического процесса.</li><li>3. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия.</li><li>4. Закон Гесса и следствия из него.</li><li>5. Энтропия химической системы и ее изменение в ходе реакции.</li><li>6. Энергия Гиббса и направление химических реакций.</li><li>7. Скорость химической реакции- основные понятия.</li><li>8. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс.</li><li>9. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации.</li><li>10. Химическое равновесие, его признаки.</li><li>11. Смещение химических равновесий. Принцип Ле- Шетелье.</li><li>12. Растворы. Общая характеристика растворов.</li></ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять возможность протекания различных химических процессов;</li> <li>- применять основные законы химии в определённых ситуациях;</li> <li>- распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>- объяснять (выявлять и строить) типичные модели поведения химических элементов в определённых условиях;</li> <li>- приобретать знания в области химии;</li> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать решения в области химии.</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычислить pH 0,01M раствора НЮ, если константа диссоциации кислоты равна <math>2,8 \cdot 10^{-11}</math>.</li> <li>2. Составьте электронные уравнения анодных и катодных процессов, а также молекулярное уравнение суммарной токообразующей реакции коррозии указанной гальванопары в кислой и нейтральной средах: Ag/Pb.</li> <li>3. Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения химических реакций:  <math>\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =</math>  <math>\text{CaCl}_2 + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 =</math>  <math>\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{NH}_4\text{OH} =</math></li> <li>4. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: <math>\text{K}_2\text{SO}_4</math>, <math>\text{Cr}(\text{NO}_3)_3</math>, <math>\text{Na}_2\text{SiO}_3</math>? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей, укажите pH растворов.</li> <li>5. Внешний и предвнешний энергетические уровни атома имеют следующую электронную конфигурацию <math>\dots 3d^2 4s^2</math>. Найдите положение этого элемента в периодической системе, указав период, группу, подгруппу. Назовите элемент.</li> <li>6. При температуре <math>120^\circ\text{C}</math> некоторая реакция заканчивается за 10 минут. Рассчитайте, через сколько минут закончится эта реакция при <math>80^\circ\text{C}</math>, если температурный коэффициент реакции равен 2,5?</li> </ol>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками основных химико-технологических расчетов;</li> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- способами демонстрации умения анализировать ситуацию и предвидеть последствия проводимых мероприятий;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плотность 5% раствора карбоната калия равна 1,04 г/мл. <b>Вычислите</b> молярную, нормальную, моляльную концентрации этого раствора.</li> <li>2. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, укажите окислитель, восстановитель, напишите электронные уравнения процессов окисления и восстановления, выведите формулы продуктов реакции, подберите коэффициенты: <math>\text{H}_2\text{O}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 =</math></li> <li>3. Вычислите <math>\Delta S_r</math> реакции горения ацетилена  <math display="block">\text{C}_2\text{H}_2_{(г)} + 5/2 \text{O}_2_{(г)} = 2\text{CO}_2_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}</math> <p>Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.  (-216, 15 Дж/К)</p> </li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы $2\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 (\text{кр}) = 2\text{MgO} (\text{кр}) + 4\text{NO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \quad \Delta H_r^\circ = 512 \text{ кДж}$ Каким образом можно сместить равновесие в данной системе в сторону прямой реакции? Оцените влияние различных факторов на выход продуктов данной реакции.
<b>ПК- 23 - способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы исследований в области химии, в том числе экспериментальные;</li> <li>- методы анализа результатов химического эксперимента для объяснения химизма процессов и решения расчетных задач;</li> <li>- основные способы описания исследований;</li> <li>- общие закономерности химических процессов;</li> <li>- основные показатели и методы оценки химических процессов.</li> </ul>	<b>Перечень теоретических тем к зачету:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы исследований в химии. Какие методы вы применяли на практических занятиях?</li> <li>- Строение атома. Основные положения квантовой механики. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера.</li> <li>- Квантовые числа. Атомные орбитали.</li> <li>- Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда.</li> <li>- Основные понятия теории ОВР. Окислители и восстановители. Привести примеры.</li> <li>- Классификация ОВР. Привести примеры.</li> <li>- Окислительно-восстановительный потенциал. Направление ОВР.</li> <li>- Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Электрохимический ряд напряжений. Формула Нернста.</li> <li>- Гальванический элемент. Работа ГЭ. Электродвижущая сила ГЭ.</li> <li>- Коррозия металлов. Типы коррозии. Схема коррозии</li> <li>- Способы защиты металлов от коррозии.</li> <li>- Электролиз растворов и расплавов. Законы Фарадея.</li> <li>- Порядок разряда ионов на электродах при электролизе растворов и расплавах.</li> <li>- Электролиз с растворимым анодом. Применение электролиза в промышленности.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить на практике основные исследовательские операции;</li> <li>- рассчитывать основные характеристи-</li> </ul>	1. Какие из следующих солей подвергаются гидролизу: $\text{K}_2\text{SO}_4$ , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ , $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза соответствующих солей, укажите pH растворов.



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ки химического процесса с использованием справочных данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные информационные технологии для решения профессиональных задач;</li> <li>- готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;</li> <li>- использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>- навыками и методиками обобщения и анализа результатов химического эксперимента.</li> </ul>	<p>Как практически подтвердить полученные результаты? Какие методы исследований вы будете использовать?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Проведите анализ свойств элементов 1<sup>ой</sup> группы на основе строения их атомов.</li> <li>3. Вычислите <math>\Delta S_r</math> реакции горения ацетилена  <math display="block">\text{C}_2\text{H}_2 (\text{r}) + 5/2 \text{O}_2 (\text{r}) = 2\text{CO}_2 (\text{r}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ж})</math> <p>Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции.  (-216, 15 Дж/К)</p> </li> <li>4. Способы определения степени диссоциации .</li> <li>5. При какой концентрации НСООН диссоциирована на 50%? Проанализируйте изменение степени диссоциации с увеличением концентрации вещества.</li> </ol> <p>Сделайте общий вывод.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>- навыками и методиками обобщения и анализа результатов химического эксперимента;</li> <li>- методами получения новых знаний в области химии.</li> </ul>	<p><b>Пример задачи:</b>  Массовую долю (%) CuO в минерале определили методом иодометрии и методом комплексонометрии. По первому методу получили результаты(%): 38,20; 38,00; 37,66. По второму (%): 37,70; 37,65; 37,55. Значимо ли различаются результаты данных методов?  Сущность каждого метода.</p>
<b>ОК -10 – способностью к познавательной деятельности</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события в контексте истории предмета;</li> <li>-основные события и процессы отечественной истории в контексте истории предмета;</li> </ul>	<p>Примерные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Периодизация истории химии.</li> <li>2. Возникновение химии. Практические и химические знания древних народов.</li> <li>3. Теоретические представления древних о природе и ее элементах.</li> <li>4. Начало атомистики.</li> <li>5. Основные представления, цели и методы работы алхимиков.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Практические достижения алхимического периода.</li> <li>7. Критика алхимических взглядов.</li> <li>8. Обусловленность алхимического периода в развитии химии. Основные причины крушения алхимических представлений. Воззрения ятрохимиков.</li> <li>9. Работы Р. Бойля. Учение об элементе.</li> <li>10. Теория флогистона. Достоинства и недостатки этой теории.</li> <li>11. Пневмохимия. Открытие кислорода, значение этого открытия для химической теории и практики.</li> <li>12. Основные стехиометрические законы химии.</li> <li>13. Исторический Работы А. Лавуазье. Создание теории горения. Утверждение количественных методов исследования в химии.</li> <li>14. Анализ атомистики Дальтона.</li> <li>15. Закон объемных отношений Гей-Люссака.</li> <li>16. История возникновения молекулярной теории. Работы Авогадро.</li> <li>17. Утверждение атомно-молекулярных представлений в химии.</li> <li>18. История систематизации химических элементов.</li> <li>19. Основные предпосылки открытия периодического закона.</li> <li>20. История открытия периодического закона. Проблема инертных газов, редкоземельных элементов.</li> <li>21. Спор о приоритете открытия периодического закона.</li> <li>22. Происхождение термина «Органическая химия». Взгляды виталистов на образование органических веществ.</li> <li>23. Первые синтезы органических соединений, крушение «витализма».</li> <li>24. Теория радикалов, ее место в истории развития органической химии.</li> <li>25. Учение о гомологии.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- критически воспринимать, анализировать и оценивать информацию;</li> <li>- оперировать датами, событиями.</li> </ul>	<p>Примеры практических заданий :</p> <p>Пример задания по теме: « Оценить алхимический период»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные представления, цели и методы работы алхимиков.</li> <li>2. Практические достижения алхимического периода.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		3. Историческая обусловленность алхимического периода. Пример задания по теме: «Количественные законы» 1. Основные стехиометрические законы химии 2. Закон объемных отношений Гей-Люссака. 3. Первый Всемирный конгресс химиков, основные результаты Пример задания по теме: «физическая химия» 1. История учения о растворах 2. История возникновения и развития химической термодинамики 3. Стереохимия. Работы Вант-Гоффа в области стереохимии
Владеть	- существующими и разрабатывать новые методики для решения промышленных задач.	Разработать методики для промышленных ситуаций (примеры): 1. Особые требования к устойчивости радиационно-, химически-, бактериологически- и взрывопожароопасных объектов. 2. Оценка размеров зон воздействия взрывных процессов 3. Оценка зон заражения при авариях с выбросами сильно действующих ядовитых веществ. 4. Оценка зон заражения при выбросах радиоактивных веществ. 5. Оценка возможности возникновения и распространения пожара. 6. Оценка пожаро-взрывоопасности веществ и материалов. 7. Определение максимально возможной массы горючих веществ при их аварийном выбросе. 8. Расчет массы горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих пылей. 9. Расчет избыточного давления взрыва.

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

1. Оценка «зачтено» выставляется студенту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении практических и контрольных работ, систематическая активная работа на занятиях.

2. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50 % вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Неорганическая химия: учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат).

ISBN: 978-5-16-012323-3

ISBN –on line: 978-5-16-105523-6

<http://znaniium.com/bookread2.php?book=648408>

2. Елфимов, В.М. Основы общей химии: Учеб. пособие. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 256 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

ISBN 978-5-16-010066-1 (print)

ISBN 978 -5-16-1017760-0 (online)

Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=469079>

### **б) Дополнительная литература**

1. Иванов, В.Г. Неорганическая химия. Краткий курс. / В.Г. Иванов, Щ.Н. Гева.-М.:

КУРС:ИНФРА-М, 2014.- 256 с.

ISBN 978- 5-905554-60-5 (КУРС, print )

ISBN 978- 5 -16-009834-0 (ИНФРА-М, print )

ISBN 978- 5 -16-101282-6 (online)

Режим доступа: <http://znaniium.com/bookread2.php?book=458932>

2. Коляда, Л. Г. Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии : учебное пособие / Л. Г. Коляда, Э. Р. Муллина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 58 с. : ил., табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1147.pdf&show=dcatalogues/1/1121163/1147.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

3. Махоткина, Е. С. Химические элементы и минералы в биосфере : учебное пособие / Е. С. Махоткина, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3078.pdf&show=dcatalogues/1/1135>

[288/3078.pdf&view=true](#) (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

4. Махоткина, Е. С. Элементы V-VIII групп периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева : лабораторный практикум / Е. С. Махоткина, М. В.Шубина ; МГТУ . - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3587.pdf&show=dcatalogues/1/1515216/3587.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

**в) Методические указания:**

1. Растворы электролитов и неэлектролитов: учеб. пособие / Е.С. Махоткина, М.В.Шубина, С.А.Крылова. Магнитогорск:Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 87с.

3. Короткова В. И., Шубина М. В. Химико-термодинамические расчеты: Метод. разраб. для самост. работы. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. - 29 с.

5. Махоткина Е. С. Строение атома: Метод. указ. и задания для самост. решения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 18 с.

6. Короткова В. И., Ушеров А. И., Шубина М. В. Определение тепловых эффектов процессов: Метод. указ. для лаб. работ. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 17 с.

**г.) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	Бессрочно
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>

Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НИ НЭИКОН)	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ	<ul style="list-style-type: none"><li>- химические реактивы</li><li>- химическая посуда</li><li>- весы лабораторные равноплечие 2-ого класса модели ВЛР-300</li><li>- весы лабораторные ВК. Модификации ВК-300</li><li>- низкотемпературная лабораторная элект-ропечь SNOL10/10</li><li>- электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10</li><li>- рН-метры Эксперт –рН</li><li>- термостат вискозиметрический LOIP LT-910</li><li>- спектрофотометр ПЭ -5300ВИ</li><li>- титратор высокочастотный лаборатор-ный ПЭ -6Л1</li><li>- лабораторный рефлектометр RL2 (4322)</li><li>- весы лабораторные равноплечие 2-ого класса модели ВЛР-300</li><li>- электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ 10/10</li><li>-хроматограф: Хроматек- Кристалл 5000 исп.2</li></ul>