

Специальность: 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы
специального назначения»
РПД Б1.О.07 «Химия»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске

В.В. Рожков

« 25 » 08 20 18 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Специальность: 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения»

Уровень высшего образования: специалитет

Нормативный срок обучения: 5,5 лет


Форма обучения: очная

Год набора: 2018

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по подготовке специалиста «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93.

Программу составил:

канд. педаг. наук, доц.  С.В. Слепченкова
подпись ФИО

« 25 » июня 2018 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»

« 18 » июня 2018 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой «Технологических машин и оборудования»:


подпись М.В. Гончаров
ФИО

« 2 » июля 2018 г.

Согласовано:


Заведующий кафедрой «Оптико-электронные системы»:


подпись Беяков Михаил Владимирович
ФИО

« 2 » июля 2018 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами


подпись Зуева Елена Владимировна
ФИО

« 2 » июля 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью является подготовка обучающихся к научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности по специальности 12.05.01 «Электронные и опто-электронные приборы и системы специального назначения» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи:

- изучить понятийный аппарат, основные теоретические положения и методы дисциплины,
- овладеть методами научного познания для объяснения химических явлений при работе опто-электронных приборов;
- научить применять теоретические знания при решении практических задач;
- привить навыки проведения лабораторного исследования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части программы.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

**Высшая математика,
Физика,
Электротехника и электроника,
Опто-электронные приборы и системы.**

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
<i>ОПК-1</i> Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и сопровождением производства опти-	ОПК-1.1 Анализирует технологии производства оптических и опто-электронных приборов и комплексов с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний	Знает: важнейшие химические понятия и основные законы химии; классификацию и номенклатуру неорганических и органических соединений, применяемых при производстве опто-электронных приборов и комплексов. Умеет: проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории. Владеет: навыками лабораторного исследования, работы с химическими

ческих и оптико-электронных приборов и комплексов, эксплуатацией и организацией функционирования электронных и оптико-электронных систем специального назначения	ОПК-1.2 Предлагает оптимальные методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности	реактивами и приборами; Знает: основные законы и методы химии для теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений. Умеет: применять методы математического анализа и моделирования при решении задач по химии. Владеет: методами химических и математических расчетов; методами обработки получаемых результатов.
--	---	---

Специальность: 12.05.01 «Электронные и опико-электронные приборы и системы
специального назначения»
РПД Б1.О.07 «Химия»



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

Индекс	Наименование	Семестр 1										
		Контроль		Академических часов								з. е.
				Всего	Контакт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	
Б1.О.07	Химия	Экз	РГР	180	90	36	36	18		54	36	5

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия 18 шт. по 2 часа:</p> <ul style="list-style-type: none">1.1. Номенклатура неорганических веществ. Стехиометрические законы. Классы веществ.1.2. Строение атома. Квантовые числа.1.3. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.1.4. Химическая связь.1.5. Комплексные соединения.1.6. Энергетика химических процессов.1.7. Химическая кинетика.1.8. Растворы. Растворы электролитов.1.9. Растворы малорастворимых соединений. Рн растворов.1.10. Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные свойства веществ.1.11. Термодинамика окислительно-восстановительных процессов.1.12. Устройство и условия работы гальванических элементов.1.13. Поляризация при работе гальванических элементов.1.14. Коррозия металлов.1.15. Методы защиты металлов от коррозии.1.16. Химические источники тока.1.17. Аккумуляторы: виды, устройство, принцип работы.1.18. Химическое равновесие.
2	<p>Лабораторные работы 9 шт. по 4 часа (36 часов):</p> <ul style="list-style-type: none">2.1. Концентрация растворов. Приготовление разбавленных растворов из концентрированного, приобретение навыка выражения одних концентраций через другие, приобретение навыка работы с химической посудой, навыка определения плотности растворов с помощью ареометра.2.2. Электронная структура атомов и одноатомных ионов. Изучение активности металлов в реакциях и объяснение ее электронной структурой.2.3. Химическая связь. Получение аммиакатов d-элементов, объяснение строения комплексного соединения.2.4. Энергетика химических процессов. Химическая термодинамика.2.5. Кинетика. Изучение зависимости скорости гомогенных и гетерогенных реакций от различных факторов.2.6. Окислительно-восстановительные реакции. Знакомство с влиянием характера среды на ход реакции на примере перманганата калия.2.7. Гальванический элемент. Овладение методикой составления гальванических цепей и измерения напряжения гальванических элементов.2.8. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Изучение условий возникновения коррозионных микрогальванических элементов, явления поляризации и деполяризации при коррозии. Знакомство с некоторыми методами защиты металлов от коррозии.2.9. Химическое равновесие. Изучение влияния на смещение химического равновесия различных факторов.
3	<p>Практические занятия 9 шт. по 2 часа:</p> <ul style="list-style-type: none">3.1. Решение задач на расчеты по формулам и по уравнениям. Способы выражения концентраций растворов.3.2. Строение атома.3.3. Химическая связь.

	3.4. Термодинамика. 3.5. Кинетика. 3.6. Растворы электролитов. 3.7. Окислительно-восстановительные реакции. Гальванический элемент. 3.8. Коррозия металлов. Защита от коррозии. 3.9. Равновесие. Решение задач на зависимость скорости реакции от различных факторов.
4	Расчетно-графическая работа по курсу «Химия»
5	Самостоятельная работа студентов: Самостоятельная работа по теме 1. Номенклатура неорганических веществ. Классы веществ. Концентрация растворов. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 1. Подготовка к лабораторной работе № 1. Самостоятельная работа по теме 2. Строение атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 2. Подготовка к лабораторной работе № 2. Самостоятельная работа по теме 3. Химическая связь. Комплексные соединения. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 3. Подготовка к лабораторной работе № 3. Самостоятельная работа по теме 4. Термодинамика. Энергетика химических процессов. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 4. Самостоятельная работа по теме 5. Химическая кинетика. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 5. Подготовка к лабораторной работе № 4. Самостоятельная работа по теме 6. Растворы. Растворы электролитов. Растворы мало-растворимых соединений. Рн растворов. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 6. Самостоятельная работа по теме 7. Окислительно-восстановительные реакции. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 7. Подготовка к лабораторной работе № 5. Самостоятельная работа по теме 8. Устройство и условия работы гальванических элементов. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 7. Подготовка к лабораторной работе № 6. Самостоятельная работа по теме 9. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к практическому занятию № 8. Подготовка к лабораторной работе № 7. Самостоятельная работа по теме 10. Химические источники тока. (4 часа) - Изучение материалов лекций, рекомендованной литературы. Самостоятельная работа по теме 11. Химическое равновесие. (5 часов) - Изучение материалов лекций, подготовка к лабораторной работе № 8, получение допуска к экзамену по дисциплине.

Текущий контроль:

1. Номенклатура неорганических веществ. Классы веществ. Концентрация растворов.

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, решение задач на практическом занятии.

2. Строение атома. Квантовые числа. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева.

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии, тестирование.

3. Химическая связь. Комплексные соединения.

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии.

4. Термодинамика. Энергетика химических процессов.

- устный опрос по материалу лекции, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии, тестирование.

5. Химическая кинетика.

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии, контрольная работа.

6. Растворы. Растворы электролитов. Растворы малорастворимых соединений. Рн растворов.

- устный опрос по материалу лекции, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии.

7. Окислительно-восстановительные реакции.

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии.

8. Устройство и условия работы гальванических элементов.

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии, контрольная работа.

9. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии, контрольная работа.

10. Химическое равновесие.

- устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» и решение задач на практическом занятии.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятости по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация) Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений

		Технология развития критического мышления: учебно-мозговой штурм, интеллектуальная разминка, метод контрольных вопросов, прием «взаимоопрос». Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа)
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде) Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа) Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, собеседование в малой группе (бригаде), обсуждение результатов командной работы, представление студентом или группой студентов (бригадой) результатов лабораторной работы в форме отчета. Допуск к лабораторной работе
4	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
5	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Примеры заданий к защите лабораторной работы «Электронная структура атомов и одноатомных ионов»

1. Сформулируйте основные принципы квантовой теории строения вещества (корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, волновая функция, атомная орбиталь, квантовые числа).

2. Каков порядок заполнения электронной оболочки атома? Сформулируйте принципы и правила, которые при этом используются. Запишите полную электронную формулу следующих атомов в порядке заполнения атомных орбиталей: а) Hg, б) Sb, в) Ag, г) Nd, д) Os.

3. Укажите атом с формирующим электроном а) $3s^2$, б) $4p^5$, в) $3d^{10}$, г) $4f^2$, д) $5s^2$. Опишите его положение в периодической системе.

4. Что характеризует каждое из квантовых чисел? Укажите значения квантовых чисел для формирующего электрона а) Ti, б) K, в) As, г) Ce, д) Cd.

5. Напишите полную электронную формулу атома а) Tc, б) Mn, в) Se, г) Ag, д) Ga, е) Pa, ж)

V, з) Sb, и) Rb, к) Kr. К какому семейству он относится? Укажите его внешний, предвнешний слой, формирующий электрон, квантовые числа для электронов внешнего слоя и формирующего электрона.

6. Что такое валентность? Покажите распределение валентных электронов а) Se, б) Mn, в) Fe, г) Sn, д) Sm, е) Sr, ж) Tc, з) As, и) Br, к) Ti по квантовым ячейкам в возбужденном и невозбужденном состоянии и определите соответствующие значения валентности.

7. Что такое "провал" электрона? Почему он происходит? Какие валентности проявляют атомы этих элементов в невозбужденном и возбужденном состоянии? Покажите на примере а) Cu, б) Cr, в) Gd, г) Ag.

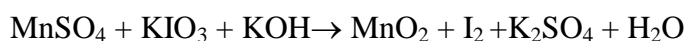
8. Дайте определения понятиям «энергия ионизации», «средство к электрону», «электроотрицательность». Как меняются эти характеристики, а также радиус атома и металлические свойства у атомов элементов а) VII-A группы сверху вниз, б) III периода слева направо, в) II-A группы сверху вниз?

Примеры заданий к защите лабораторных работ

«ОВР», «Гальванический элемент».

1. Какие свойства могут проявлять Cl^{+7} и Cl^{+5} ? Ответ обоснуйте.

2. Подберите коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



3. Составить схему работы никель-кадмиевого гальванического элемента/условия стандартные/

4. Рассчитайте потенциал анода гальванического элемента, если катодом является никелевый электрод, $a(Ni^{2+}) = 1$, $n = 2$, $\Delta G^\circ_{298}(TOP) = -159$ кДж/моль.

5. Рассчитайте потенциал катода магний-цинкового гальванического элемента, если в результате его работы активность потенциалопределяющих ионов изменилась в 100 раз по сравнению со стандартными условиями.

6. Чему равна ЭДС медно-никелевого гальванического элемента (условия стандартные)?

а) 0,587 В

в) 0,087 В

б) 0,293 В

г) 0,036 В

7. Какое уравнение соответствует реакции, протекающей на аноде оловянно-никелевого гальванического элемента (условия стандартные)?

а) $Sn \rightarrow 2e + Sn^{2+}$

в) $Ni \rightarrow 2e + Ni^{2+}$

б) $Sn^{2+} + 2e \rightarrow Sn$

г) $Ni^{2+} + 2e \rightarrow Ni$

Примерные тестовые задания

Тема «Строение атома»

1. Какова электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома элемента с порядковым номером 32?

1) $4s^2$

2) $3d^2$

3) $4s^2 4p^2$

4) $4p^2$

2. К каким элементам (s, p, d или f) относится элемент с порядковым номером 86?

1) S

2) p

3) d

4) f

3. Какие значения принимает орбитальное квантовое число при значении главного квантового числа, равного 2?

1) 0,1

2) 1,2

3) -1,0,1

4) 1

4. Сколько d-элементов в третьем периоде?

1) 2

2) 6

3) 10

4) 0

5. Указать электрон, которым завершается формирование электронной структуры атома элемента с порядковым номером 53.

1) $5s^2$

2) $5p^5$

3) $5d^9$

4) $4d^5$

- 1) $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ 3) $\Delta H > 0, \Delta S < 0$
2) $\Delta H < 0, \Delta S < 0$ 4) $\Delta H > 0, \Delta S > 0$
8. Для эндотермической реакции характерно:
1) $Q < 0, \Delta H > 0$ 3) $Q > 0, \Delta H > 0$
2) $Q < 0, \Delta H < 0$ 4) $Q = 0, \Delta H < 0$
9. Для реакции $N_2 + O_2 = 2NO$ $\Delta G_{xp} = 173,2$ кДж. Вычислите K_p для стандартных условий:
1) 10^3 3) 10^{-3}
2) 10^{-30} 4) 10
10. Укажите реакции, в которых энтропия увеличивается:
1) $2Cl_{2(g)} + O_{2(g)} = 2Cl_2O_{(g)}$ 3) $2H_2S_{(g)} + 3O_{2(g)} = 2H_2O_{(g)} + 2SO_{2(g)}$
2) $CF_{4(g)} = C_{(графит)} + 2F_{2(g)}$ 4) $NH_4NO_{2(k)} = N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$
1) 1, 2 3) 1, 3
2) 2, 3 4) 2, 4
11. Для необратимых процессов изменение энергии Гиббса, ΔG
1) всегда равно нулю 3) всегда положительно
2) всегда отрицательно 4) зависит от типа реакции

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ ПО КУРСУ «ХИМИЯ»

I. а) Укажите формулы по названиям: фосфат натрия, гидрокарбонат лития, хлорная кислота, нитрат гидроксомеди (II);

б) укажите формулы оксидов для указанных гидроксидов: $Mg(OH)_2$, $LiOH$, $Fe(OH)_3$, $Cu(OH)_2$; H_2SiO_3 , H_2CrO_4 , $HClO$, H_3BO_3 ;

в) напишите уравнения реакций с образованием указанных продуктов:

1) $Ba(OH)_2 + HCl \rightarrow$ (средняя, основные соли);

2) $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow$ (средняя, кислая соли);

г) напишите полные ионные и молекулярные уравнения по указанным сокращенным ионным: а) $Cu^{2+} + 2OH^- \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow$ б) $Cr^{3+} + 3I^- \rightarrow CrI_3 \downarrow$;

д) составьте уравнения реакции, соответствующие следующим схемам превращений. Дайте названия исходных веществ и конечных продуктов:

1) $Ca \rightarrow CaO \rightarrow CaSO_4 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaO \rightarrow CaCl_2$

2) $S \rightarrow H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow KHSO_3 \rightarrow K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4$.

Уравнение превращения выделенных веществ написать в молекулярном, полном и сокращенном ионном виде.

II. Для элементов ^{10}B , ^{11}B :

1) укажите строение изотопов;

2) приведите полные, сокращенные электронные формулы: а) атома и б) иона K и K^+ ;

3) по приведенной характеристике определите элемент: $[]5s^1$;

4) напишите, какие значения принимают 4 квантовых числа элемента, определенного по электронной формуле а) для формирующего электрона; б) для электронов внешнего квантового слоя;

5) объясните периодичность изменения указанной характеристики атома: электроотрицательность.

III. 1. Укажите характер связей в молекуле K_2SO_4 , для чего изобразите графическую формулу указанного соединения и рассчитайте $\Delta \text{ЭО}$ (разность электроотрицательностей) атомов, между которыми имеется химическая связь. Для ковалентной связи укажите направленность, полярность, кратность.

2. Объясните образование молекулы HCl по методу валентных связей, изобразите атомно-орбитальную схему молекулы.

3. Назовите комплексное соединение по формуле: $Na_2[PtCl_4]$. Для него укажите:

- а) лиганды;
- б) координационное число;
- в) заряд комплексного иона и заряд комплексообразователя;
- в) вид связи между внешней и внутренней сферами;
- г) тип гибридизации комплексообразователя;
- д) уравнение диссоциации соединения и внутренней сферы;
- е) выражение для константы нестойкости.

IV. 1. На основании агрегатных состояний веществ, участвующих в реакции, предположите, как должна меняться энтропия системы $2\text{H}_2\text{O}_{(г)} = 2\text{H}_2_{(г)} + \text{O}_{2(г)}$.

2. Рассчитайте ΔH^0_{298} , ΔS^0_{298} , ΔG^0_{298} указанной химической реакции и определите, какой (эндо- или экзотермической) является данная реакция, возможно ли протекание ее при стандартных условиях.

3. Рассчитайте температуру равновесия реакции и укажите, при каких температурах (больших или меньших T_p) реакция будет протекать, и ее константа равновесия будет больше единицы.

4. Рассчитайте величину константы равновесия при $T=T_p+500$ К и сделайте вывод о направлении самопроизвольного протекания реакции при данной температуре.

V. 1. Запишите выражение закона действия масс (ЗДМ) для уравнения реакции $\text{H}_3\text{PO}_{4(ж)} + 2\text{NaOH}_{(ж)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)} + \text{Na}_2\text{HPO}_{4(ж)}$.

2. Выясните, изменение концентрации исходного вещества или продукта реакции известно по условию задачи, увеличилась она или уменьшилась.

3. Определите изменение концентраций исходных веществ $\Delta C_{\text{исх}}$.

4. Определите оставшиеся концентрации исходных веществ $C_{\text{кон}}$.

5. Принимая $k = 0,2$, а для гетерогенной реакции еще и $S = 1$, определите скорость реакции в данный момент времени (v_k).

6. Укажите, как влияет изменение давления (объема системы) на изменение концентрации твердых, жидких и газообразных веществ.

7. По выражению ЗДМ определите, во сколько раз изменится скорость реакции при изменении давления или объема, указанного в условии.

VI. 1. Проставьте степени окисления элементов в исходных веществах и продуктах реакции $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{KOH}$.

2. Укажите элементы, меняющие степень окисления в ходе реакции.

3. Составьте электронные уравнения реакций окисления и восстановления, укажите окислитель и восстановитель.

4. Проведите баланс электронов и найдите основные коэффициенты.

5. Проставьте найденные коэффициенты в уравнении реакции перед окислителем, восстановителем и продуктами их восстановления и окисления.

6. Исходя из баланса атомов, проставьте недостающие коэффициенты в левой и правой частях уравнения.

7. Докажите с точки зрения строения атома, какие свойства (окислительные, восстановительные или двойственные) может проявлять в реакциях Mn в веществе KMnO_4 .

VII. 1. Исходя из значений стандартных электродных потенциалов, сделайте вывод, какой из электродов является анодом, какой – катодом.

2. Составьте схему работы гальванического элемента Zn, Ag,

3. Запишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции.

4. Рассчитайте ΔG^0 токообразующей реакции.

5. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента в стандартных условиях двумя способами: через разность потенциалов и через $\Delta G^0_{\text{тор}}$.

6. Рассчитайте потенциалы и ЭДС при изменении активности потенциалопределяющих ионов у электродов в результате работы элемента в 10 раз.

7. Изобразите график поляризационных кривых анодного и катодного процессов.

- VIII.** 1. Определите анодные и катодные участки: Железное изделие + протектор. При необходимости подберите нужный металл согласно заданию.
2. Выясните наличие возможных окислителей и рассчитайте их потенциалы при $\text{pH}=4$.
 3. Обоснуйте возможность протекания электродных процессов окисления металла и восстановления окислителей.
 4. Составьте схему образующегося коррозионного элемента.
 5. Запишите уравнения электродных процессов.
 6. Покажите на графике примерный ход поляризационных кривых анодного и катодного процессов.
 7. Дайте развернутый обоснованный ответ на дополнительный вопрос: Почему меняется потенциал анодного процесса?

Вопросы к экзамену по курсу «Химия»:

1. Современные представления о строении атома. История учений о строении атома.
2. Квантовые числа как результат решения уравнения Шредингера (главное, орбитальное, магнитное, спиновое), их физический смысл (на примерах).
3. Электронные конфигурации атомов периодической системы. Принципы и порядок заполнения атомных орбиталей многоэлектронных атомов (принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского) (на примерах).
4. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронное строение атомов элементов периодической системы. «Провал» электрона. Электронные семейства химических элементов.
5. Основные свойства атомов (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства) и закономерности их изменения в группах и периодах.
6. Понятие о валентных электронах и валентности. Понятие о формирующем электроне. Определение валентности атомов s-, p-, d-, f-элементов в возбужденном и невозбужденном состоянии (на примерах). Валентность элементов II периода. Образование ионов.
7. Понятие и основные характеристики химической связи (длина, энергия, полярность, валентный угол). Виды и характеристики химической связи на примере молекул: NaCl , O_2 , NH_3 , BCl_3 , KHCO_3 .
8. Ковалентная химическая связь: понятие, виды. Механизмы образования ковалентной химической связи (на примере молекул типа Cl_2 , SiH_4 , иона NH_4^+). Свойства ковалентной связи: направленность, насыщенность, кратность.
9. Основные теории ковалентной химической связи. Положения метода валентных связей. Понятие о гибридизации атомных орбиталей и гибридных орбиталях. Типы гибридизации (на примерах BeF_2 , BCl_3 , CH_4 , NH_3 , и комплексного иона $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$).
10. Влияние неподеленных электронных пар на геометрию молекулы. Основные положения метода молекулярных орбиталей.
11. Ионная связь, ее особенности, механизм образования. Свойства веществ с ионной связью. Металлическая связь и общие свойства металлов. Кристаллические решетки: понятие, типы, свойства веществ.
12. Межмолекулярное взаимодействие. Силы Ван-дер-Ваальса (ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействие). Водородная связь, её образование, влияние на свойства веществ.
13. Комплексные соединения: строение, номенклатура. Ступенчатая диссоциация комплексных соединений. Математическое выражение константы нестойкости комплексного иона. Виды связи в комплексных соединениях. Механизм образования связей во внутренней сфере (на примерах) по методу валентных связей. Применение комплексных соединений.
14. Понятие и предмет термодинамики. Понятие о функциях состояния системы. Теплота и работа. Внутренняя энергия, энтальпия. Первый закон термодинамики.
15. Тепловой эффект реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из закона в тер-

мохимических расчетах (на примерах).

16. Энтропия как функция состояния системы. II и III законы термодинамики. Способы определения изменения энтропии в ходе химических реакций. Изменение энтропии при фазовых переходах. Стандартная энтропия образования соединения.

17. Энтальпийный и энтропийный факторы. Свободная энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Температура равновесия. Определение направления самопроизвольного протекания реакций (соотношение T и T_p). Связь энергии Гиббса с константой равновесия.

18. Понятие о скорости химической реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Закон действия масс для гомо- и гетерогенных реакций (на примерах). Зависимость скорости реакции от концентраций веществ, давления и объема системы, площади поверхности раздела фаз.

19. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Энергетические диаграммы хода экзо- и эндотермической реакции.

20. Катализ: виды, механизмы. Особенности каталитических процессов. Энергетические диаграммы каталитической и некаталитической реакции. Добавки, влияющие на активность катализатора. Автокатализ.

21. Химическое равновесие, его признаки. Константа равновесия для гомо- и гетерогенных реакций (на примерах). Зависимость константы равновесия от температуры.

22. Влияние различных факторов на химическое равновесие и константу равновесия. Принцип Ле-Шателье (на примерах).

23. Понятие о растворах. Классификация растворов. Межмолекулярное взаимодействие при растворении веществ. Термодинамические причины образования растворов. Тепловые эффекты при растворении.

24. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная доля, титр, молярная концентрация, нормальная, моляльная концентрация), взаимосвязь между концентрациями.

25. Растворы слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Определение pH раствора слабого электролита.

26. Растворы сильных электролитов, типы взаимодействий в этих растворах на примере растворения NaCl. Активность ионов. Ионная сила раствора. Определение pH раствора сильного электролита.

27. Кислотно-основные свойства веществ с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы.

28. Растворы малорастворимых электролитов. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования осадков малорастворимых электролитов.

29. Окислительно-восстановительные процессы Понятие об окислителе, восстановителе, окислении, восстановлении. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их обоснование с точки зрения строения атома (на примерах).

30. Типы ОВР (с примерами). Метод электронного баланса (на примере).

31. Термодинамика ОВР. Возникновение электродного потенциала. Шкала стандартных электродных потенциалов. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций. Уравнение Нернста. Роль окислительно-восстановительных реакций.

32. Гальванические элементы: условия работы. Устройство электрохимического гальванического элемента Даниэля-Якоби, схема его работы, электродные процессы, токообразующая реакция. Уравнение Нернста. ЭДС и напряжение. Способы расчета ЭДС.

33. Концентрационные гальванические элементы: условия работы, схема, уравнения электродных процессов. ЭДС концентрационного гальванического элемента. Потенциалы газовых электродов.

34. Поляризация электродов. Ее виды и механизмы. Поляризационные кривые при работе гальванических элементов, коррозии. Значение поляризации в электрохимических системах.

35. Коррозия металлов, ее виды. Условия протекания электрохимической коррозии. Схемы микрогальванических коррозионных элементов, уравнения анодных и катодных процессов (на приме-

ре).

36. Водородная и кислородная деполяризация, зависимость от среды, условия ее усиления.
37. Металлические и неметаллические покрытия как метод защиты от коррозии. Схемы коррозионных элементов, возникающих при нарушении металлических покрытий (на примерах).
38. Сущность электрохимических методов защиты от коррозии (анодная, катодная, протекторная защита). Уравнения процессов, протекающих на анодных и катодных участках при электрохимической защите.
39. Методы защиты от коррозии, связанные с обработкой коррозионной среды. Ингибиторы коррозии, механизмы их действия. Пассивность металлов. Легирование.
40. Химические источники тока: понятие, классификация. Основные характеристики гальванических элементов.
41. Марганцево-цинковый первичный элемент: устройство, уравнения процессов, достоинства и недостатки.
42. Щелочные и литиевые батарейки: устройство, достоинства и недостатки при эксплуатации.
43. Аккумуляторы: виды, устройство, принцип работы. Уравнения процессов при заряде и разрядке свинцово-кислотного аккумулятора, его характеристики, основные процессы износа, достоинства и недостатки при эксплуатации.

Экзаменационные задачи

1. Титр раствора Na_2SO_4 равен 0,03 г/мл. Рассчитайте молярную и нормальную концентрацию этого раствора.
2. В 1 литре воды растворили 35 г железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Рассчитайте молярность, моляльность, нормальность и массовую долю полученного раствора, если его плотность 1,2 г/мл.
3. Какой объем 0,2 н раствора серной кислоты можно приготовить из 0,7 л ее 40%-го раствора (плотность 40%-го раствора 1,3 г/см³)?
4. Напишите полную электронную формулу атома технеция. К какому семейству он относится? Укажите его внешний электронный уровень, формирующий электрон, значения квантовых чисел для формирующего электрона и электронов внешнего уровня, перечислите все его возможные валентности.
5. Запишите полную электронную формулу атома элемента с формирующим электроном $4p^3$. Укажите все его возможные валентности и значения квантовых чисел для формирующего электрона.
6. Укажите число неспаренных электронов в основном и возбужденном состоянии атома хлора, его валентные возможности.
7. Пользуясь таблицей электроотрицательностей, определите характер связей в молекуле серной кислоты и ее натриевой соли. Охарактеризуйте каждую связь.
8. Определите тип гибридизации и изобразите пространственную структуру следующих молекул: BeCl_2 , BCl_3 , NH_3 , SiH_4 . Полярны ли эти молекулы?
9. Назовите $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ и укажите: а) лиганды; б) координационное число; в) заряд комплексного иона и заряд комплексообразователя; г) вид связи между внешней и внутренней сферами, д) тип гибридизации, е) уравнение диссоциации соединения и внутренней сферы, выражение $K(\text{нест})$.
10. Укажите направление протекания процесса: $A = B + C$ при 200°C , если $\Delta H^\circ_{\text{х.р.}} = -20$ кДж, $\Delta S^\circ_{\text{х.р.}} = -100$ Дж/моль-К (приведите 2 способа решения).
11. Определите температуру равновесия системы $A + B = 2AB$, если стандартные энтропии веществ A, B и AB равны соответственно 5 Дж/моль-К, 10 Дж/моль-К и 50 Дж/моль-К, а изменение энтальпии в ходе этой реакции равно 20 кДж/моль. При каких температурах относительно T_p возможно самопроизвольное течение этой реакции в прямом направлении?
12. При взаимодействии 10 г кальция с кислородом выделилось 160 кДж теплоты. Вычислите

стандартную энтальпию образования оксида кальция.

13. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции $A=2B$, если $\Delta H_{x.p.}^0 = -40$ кДж, $\Delta S_{x.p.}^0 = -20$ Дж/К, $t=20^\circ\text{C}$?

14. Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2\text{NO}_{(г)} + \text{O}_{2(г)} = 2\text{NO}_{2(г)}$ ($k = 0,2$, $y = 2$), если: а) увеличить объем системы в 2 раза; б) увеличить концентрацию NO в 2 раза; в) уменьшить температуру на 30° ?

15. Определите скорость реакции $A + 3B = 2C$, протекающей в газовой фазе, в момент времени, когда концентрация вещества A изменилась на $0,1$ моль/л, если начальные концентрации веществ A и B равны соответственно $0,5$ и 1 моль/л. $K = 0,2$. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в системе в 2 раза?

16. В результате изменения объема системы $\text{C}_{(г)} + 2\text{F}_{2(г)} = \text{CF}_{4(г)}$ скорость прямой реакции возросла в 16 раз. Как и во сколько раз изменили объем системы?

17. Определите скорость образования аммиака при 120° , если при 100° образуется $0,2$ моль/л-с аммиака ($\gamma = 3$).

18. Куда сместится равновесие системы $2A_{(г)} + B_{(г)} = C_{(г)} + 3D_{(г)}$ ($\Delta H > 0$) и как при этом изменится константа равновесия, если а) увеличить давление в системе; б) уменьшить объем системы; в) повысить температуру; г) увеличить концентрацию вещества B , д) ввести катализатор?

19. Рассчитайте величину константы равновесия для реакции $\text{CH}_4_{(г)} + 2\text{O}_2_{(г)} = \text{CO}_2_{(г)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(г)}$, если известно, что исходные концентрации метана и кислорода равны соответственно 6 моль/л и 8 моль/л, а к моменту наступления равновесия прореагировало 50% кислорода.

20. Произведение растворимости хлорида серебра $1,78 \cdot 10^{-10}$. Какой объем воды потребуется для растворения пяти грамм этого вещества.

21. Вычислите pH и pOH $0,05$ М раствора соляной кислоты и гидроксида натрия. Какой цвет в данном растворе будут иметь а) метиловый оранжевый, б) фенолфталеин, в) лакмус?

22. Вычислите степень диссоциации в процентах в $0,05$ М растворе хлорноватистой кислоты, если $K_d = 3 \cdot 10^{-8}$.

23. Вычислите pH и pOH $0,01$ М раствора гидроксида аммония. Какой цвет в данном растворе будут иметь а) метиловый оранжевый, б) фенолфталеин, в) лакмус?

24. Подберите коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:



25. Вычислите величину электродного потенциала кобальта в $0,01$ М растворе сульфата кобальта (II) и хрома в $0,001$ М растворе сульфата хрома (III).

26. Рассчитайте ЭДС железно-цинкового гальванического элемента при стандартных условиях и при изменении активностей потенциалопределяющих ионов в анодной зоне в 10 раз по сравнению со стандартным значением. Составьте схему гальванического элемента, запишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции.

27. Составьте схему работы литиево-цинкового ГЭ, запишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции, рассчитайте её ЭДС при стандартных условиях (двумя способами). Приведите график поляризационных кривых.

28. Составьте схему работы железно-водородного гальванического элемента, запишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции, рассчитайте ЭДС (условия стандартные). Как будет изменяться pH среды в анодной и катодной зонах при его работе?

29. Энергия Гиббса токообразующей реакции равна $-212,2$ кДж/моль. Определите потенциал анода гальванического элемента, если катодом является медный электрод, $a_{\text{Cu}^{2+}} = 1$ моль/л, $n=2$.

30. Как изменится ЭДС серебряно-свинцового гальванического элемента по сравнению со стандартным значением, если активность потенциалопределяющих ионов в результате работы изменилась в 10 раз?

31. Обоснуйте возможность протекания коррозии сплава серебра и меди в кислой среде ($\text{pH} = 6$) на воздухе. Составьте схему МГЭ, запишите уравнения реакций, протекающих на анодных и ка-

тодных участках.

32. Пластика хромированной меди опущена в раствор кислоты (на воздухе). Какой металл будет корродировать при нарушении целостности покрытия? (уравнение).

33. Какие частицы могут принимать электроны при коррозии медного изделия в кислом растворе (рН = 1) на воздухе? Запишите уравнения этих процессов.

34. Какой металл можно использовать в качестве протектора для защиты от коррозии железного изделия (рН = 5)? Составьте обоснованную расчетом схему микрогальванического коррозионного элемента, запишите уравнения процессов.

Результаты текущего контроля по вышеуказанным в разделе 4 видам фиксируются с использованием трехбалльной системы (0, 1, 2) в виде контрольных недель - при принятой в филиале системе на 6-й и 12-й учебной неделе семестра, а также учитываются преподавателем при осуществлении промежуточной аттестации по настоящей дисциплине.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практи-

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«зачтено»	ческих заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории № 2 и № 3: лаборатория В-316 и В-318, расположенные по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория химии № 2 – (15 рабочих мест) оборудование и реактивы для проведения химических экспериментов, мерная посуда, установки для изучения процесса коррозии, определения ЭДС гальванического элемента, рН-метр Эксперт 001, комплект оборудования для изучения количественных закономерностей электролиза, установка для изучения оптических явлений в коллоидных растворах, микроскоп, электрические плитки.

Лаборатория химии № 3 – (15 рабочих мест) оборудование и реактивы для проведения химических экспериментов, мерная посуда, установки для изучения процесса коррозии, определения ЭДС гальванического элемента, рН-метр Эксперт 001, комплект оборудования для изучения количественных закономерностей электролиза, установка для изучения оптических явлений в коллоидных растворах, микроскоп, электрические плитки.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

Программное обеспечение

- пакет Microsoft Office;
- текстовый редактор Microsoft Word;
- электронные таблицы Microsoft Excel.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться

собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Лупейко, Т.Г. Введение в общую химию: учебник / Т.Г. Лупейко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Химический факультет. - Ростов-н/Д: Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-9275-0763-4 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121> (дата обращения: 21.01.2021).

2. Егорова, О.А. Химия: учебное пособие / О.А. Егорова, О.В. Ковальчукова. - М.: Российский университет дружбы народов, 2011. - 156 с. - ISBN 978-5-209-03615-9 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116319> (дата обращения: 21.01.2021).

3. Коровин Н. В. Общая химия: учеб. для студентов вузов / Н. В. Коровин. – Изд. 6-е, испр. – М. : Высш. шк., 2005. – 556 с.

Дополнительная литература.

1. Варенцов, В.К. Электрохимические системы и процессы: учебное пособие / В.К. Варенцов, Н.А. Рогожников, Н.Ф. Уваров. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 102 с. - ISBN 978-5-7782-1754-6 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228776> (дата обращения: 21.01.2021).

2. Апарнев, А.И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А.И. Апарнев, Л.И. Афонина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 119 с. – ISBN 978-5-7782-2255-7. – Режим доступа: по подписке [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947> (дата обращения: 21.01.2021).

3. Мохов, А.И. Сборник задач по общей химии: учебное пособие / А.И. Мохов, Л.И. Шурыгина, И.М. Антошина. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. - 155 с. - ISBN 978-5-8353-1312-9 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232378> (дата обращения: 21.01.2021).

4. Справочник по химии: основные понятия, термины, законы, схемы, формулы, справочный материал, графики: учебное пособие / Л.Н. Блинов, И.Л. Перфилова, Л.В. Юмашева, Р.Г. Чувиляев; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - М.: Проспект, 2015. - 156 с. - ISBN 978-5-392-16695-4 [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=251659> (дата обращения: 21.01.2021).

5. Глебова Н. Б., Остапенко Л.Ф. Сборник задач и упражнений по курсу «Химия». – Смоленск: РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)», 2012. - 124 с.

6. Остапенко Л.Ф., Глебова Н. Б., Короткова Г. В. Словарь-справочник основных понятий и терминов по химии: учебно-методическое пособие. – Смоленск: РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)», 2009. - 188 с.

7. Сборник индивидуальных заданий по курсу "Химия" : [метод. указ. для студентов обуч. по направлению "Электроэнергетика", "Теплоэнергетика", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Оптотехника", "Электроника и микроэлектроника", спец. "Пищевая инженерия малых предприятий] / СФ МЭИ; сост. Л. Ф. Остапенко, Н. Б. Глебова, Г. В. Короткова. – Смоленск: СФ МЭИ, 2010. – 52 с.

8. Рабочая тетрадь по химии. В 2-х ч. Ч.1: методические рекомендации по курсу "Химия" / сост. Н.Б. Глебова, Г.В. Короткова. – [2-е изд.]. – Смоленск: СФ МЭИ, 2014. – 32 с.

9. Сборник лабораторных работ по химии / СФ МЭИ; сост. Н.Б.Глебова. – Смоленск: СФ МЭИ, 2014. – 68 с.

Список авторских методических разработок.

1. Слепченкова С.В. Комплект лекций по дисциплине «Химия» в формате мультимедийных презентаций расположен на кафедральных ресурсах в ауд. В 317.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- не- ных	заме- не- ных	но- вых	анну- лиро- ро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10