



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
405b5c38359ccac54e2afcf104510db6
Владелец: Навроцкий
Александр Валентинович
Действителен с 12.08.2024 по 05.11.2025

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО

Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности

Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
27.06.2024 г.

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Математические и естественнонаучные дисциплины
Учебный план	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Энергообеспечение предприятий
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	4 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 2		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.35	64.35	64.35	64.35
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Губаревич Галина Павловна ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

кхн, доцент, Древин Валерий Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Химия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Энергообеспечение предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Математические и естественнонаучные дисциплины

29.08.2024 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Сопит Андрей Вячеславович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

27.06.2024 г. № 8

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
<p>Дисциплина «Химия» является дисциплиной базовой части программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника". Целью преподавания дисциплины является знакомство с основными понятиями и законами химии, закономерностями протекания химических реакций, с методами химических исследований, а также демонстрация ключевой роли, которую эта область знаний играет в жизни современного общества в целом и в теплоэнергетике и теплотехнике в частности. Кроме того, вместе с другими дисциплинами базовой части, химия призвана формировать творческое мышление у студентов – умение многосторонне изучать объекты и процессы с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	
<p>Основными задачами при изучении дисциплины являются: современное, всеобъемлющее и систематическое изложение основ химии; рассмотрение основных концепций и законов, определяющих химическую форму движения материи; ознакомление с вопросами химической экологии, методами физико-химического анализа и химического эксперимента; знакомство с химическими и электрохимическими процессами, применяемыми в строительстве; развитие у будущих специалистов способностей оценивать последствия своей деятельности с точки зрения их значения для окружающей среды и общества.</p>	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.О		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Изучение дисциплины основывается на базе школьного курса химии.			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				
ОПК-3.3: Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.				
Результаты обучения: Студент знает: - основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов;- закономерности протекания химических реакций, основы окислительно-восстановительных процессов, в том числе коррозионные процессы металлов и методы защиты металлов от коррозии. Студент умеет:- решать практические задачи по количественным расчётам состава растворов, кинетическим, термохимическим и термодинамическим расчетам;- составлять уравнения ионообменных и окислительно-восстановительных реакций, гидролиза солей, процессов коррозии металлов и защиты от коррозии. Студент имеет навыки: - определения возможности протекания химических реакций в различных условиях и оценки их последствий;- исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения). Студент владеет общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Основные законы и понятия химии /Тема/	2	0	
1.1.1	Основные законы и понятия химии /Лек/	2	2	Э
1.2	Строение атома /Тема/	2	0	
1.2.1	Строение атома и систематика химических элементов /Лек/	2	2	Э
1.3	Химическая связь /Тема/	2	0	
1.3.1	Химическая связь /Лек/	2	2	Э
1.4	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Тема/	2	0	
1.4.1	Классификация и номенклатура неорганических соединений /Лек/	2	4	Э,К
1.4.2	Подготовка и написание контрольной работы /Ср/	2	4	К
1.4.3	Контрольная работа "Классификация и номенклатура неорганических веществ" /Контр.раб./	2	0	К
1.5	Химическая кинетика и равновесие /Тема/	2	0	
1.5.1	Химическая кинетика и равновесие /Лек/	2	4	Э
1.5.2	Скорость химических реакций /Лаб/	2	4	Ко, К

1.5.3	Химическое равновесие /Лаб/	2	2	Ко, К
1.5.4	Катализ /Лаб/	2	2	Ко, К
1.5.5	Подготовка к лабораторным и к контрольной работе /Ср/	2	8	Ко, К
1.5.6	Контрольная работа "Кинетика химических процессов" /Контр.раб./	2	0	К
1.6	Энергетика химических процессов /Тема/	2	0	
1.6.1	Энергетика химических процессов /Лек/	2	2	Э
1.6.2	Изучение лекционного материала /Ср/	2	2	Э
1.7	Растворы /Тема/	2	0	
1.7.1	Растворы /Лек/	2	4	Э
1.7.2	Ионообменные реакции /Лаб/	2	2	Ко, К
1.7.3	Водородный показатель и гидролиз солей /Лаб/	2	4	Ко, К
1.7.4	Произведение растворимости /Лаб/	2	2	Ко, К
1.7.5	Подготовка к контрольной работе и лабораторным работам /Ср/	2	6	Ко, К
1.7.6	Контрольная работа "Способы выражения концентраций растворов" /Контр.раб./	2	0	К
1.8	Окислительно-восстановительные процессы /Тема/	2	0	
1.8.1	Электрохимия /Лек/	2	4	Э
1.8.2	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	2	2	Ко,К
1.8.3	Гальванический элемент /Лаб/	2	2	Ко,К
1.8.4	Электролиз /Лаб/	2	2	Ко, К
1.8.5	подготовка к лабораторным работам и контрольным работам /Ср/	2	10	Ко, К
1.8.6	Контрольная работа "Окислительно-восстановительные реакции" /Контр.раб./	2	0	К
1.8.7	Контрольная работа "Электрохимия" /Контр.раб./	2	0	К
1.9	Коррозия металлов, методы защиты от коррозии /Тема/	2	0	
1.9.1	Коррозия металлов, методы защиты от коррозии /Лек/	2	4	Э
1.9.2	Коррозия металлов /Лаб/	2	2	Ко, К
1.9.3	Защита металлов от коррозии /Лаб/	2	4	Ко, К
1.9.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	2	4	Ко, К
1.10	Дисперсные системы и поверхностные явления /Тема/	2	0	
1.10.1	Дисперсные системы и поверхностные явления /Лек/	2	4	Э
1.10.2	Коллоидные растворы /Лаб/	2	4	Ко, К
1.10.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	2	4	Ко, К
1.10.4	Изучение лекционного материала по курсу "Химия" /Ср/	2	6	Ко, Э
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Экзамен /Тема/	2	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35.65	Э
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.35	Э

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, 3-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-2.3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-2.3: контролируемые разделы - темы 1-10; оценочные средства – контрольный опрос (очно или дистанционно в среде ЭИОС), контрольная работа (очно или дистанционно в среде ЭИОС), экзамен(очно или дистанционно с применением ЭИОС)

3. Описание шкал оценивания

3.1. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольный опрос» при проведении в очной или

дистанционной форме в среде ЭОИС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

- | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Контрольный опрос выполнен на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные) |
| 2 | Контрольный опрос выполнен на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные) |
| 1 | Контрольный опрос выполнен на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные) |
| 0 | Контрольный опрос выполнен на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.2. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭОИС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

- | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (ответы на 80-100% правильные) |
| 3 | Контрольная работа выполнена на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные) |
| 1 | Контрольная работа выполнена на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные) |
| 0 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

3.3. Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Экзамен» при проведении в очной или дистанционной форме в среде ЭОИС

Шкала оценивания (интервал баллов) Критерий оценивания

- | | |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35 – 40 | Ответы на вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные) |
| 25-34 | Ответы на вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные) |
| 15-24 | Ответы на вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные) |
| менее 15 | Ответы на вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %) |

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1 Примерный список заданий для оценочного средства «Контрольный опрос»

Контрольный опрос по лабораторным работам может проводиться в одной из двух форм – очно или дистанционно в среде ЭОИС университета.

4.1.1. Примерные задания для проведения контрольного опроса в очной форме

Лабораторная работа № 3. Скорость химических реакций.

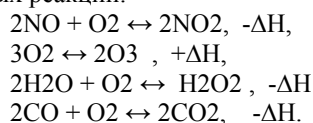
1. Гомогенные и гетерогенные процессы. Понятия: система, фаза. Что называется скоростью химической реакции в гомогенных и гетерогенных процессах. Расчетные формулы, единицы измерения.
2. Во сколько раз увеличится скорость (константа скорости) химической реакции при повышении температуры на 40 0С, если температурный коэффициент реакции равен 2?

Лабораторная работа № 4. Катализ.

1. Какие реакции называются каталитическими? Привести примеры.
2. Дать определение гомогенного катализа. Привести примеры, объяснить механизм гомогенного катализа.

Лабораторная работа № 4а. Химическое равновесие.

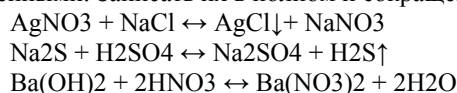
1. Обратимые и необратимые химические процессы. Привести примеры.
2. В каком направлении будет смещаться равновесие с повышением температуры и давления для следующих обратимых реакций:



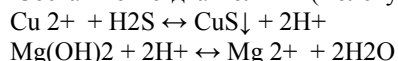
Записать выражения для констант равновесия данных систем.

Лабораторная работа № 5. Ионообменные реакции.

1. Какие реакции называются ионообменными? Примеры. Установить, какие из следующих реакций являются ионообменными. Записать их в полном и сокращенном виде:



2. Составьте по два полных (молекулярных) уравнения для следующих реакций:



Лабораторная работа № 6. Произведение растворимости.

1. Определить растворимость PbCl₂, если произведение растворимости равно 1,7*10⁻⁵.
2. Что такое ионное произведение воды? Каким образом оно вычислено?

Лабораторная работа № 7. Гидролиз солей.

1. Дать определение гидролиза солей. Какие соли не подвергаются гидролизу? Примеры.
2. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах солей: NH₄Cl, K₂SO₄, Na₂SO₃. Ответ обосновать уравнениями реакций.

Лабораторная работа № 8. Окислительно-восстановительные реакции.

1. Приведите примеры реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.
2. На основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты в уравнениях реакций, идущих по схемам:
 $\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe(OH)SO}_4$
 $\text{As} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{HCl}$

Лабораторная работа № 9. Гальванический элемент.

1. Рассчитайте потенциал кадмиевого электрода, опущенного в 0,001 М раствор CdCl_2 .
2. Вычислите ЭДС гальванического элемента, образованного серебряным электродом, погруженным в 0,01 М раствор нитрата серебра и платиновым электродом, погруженным в 0,1 М раствор азотной кислоты. Дайте схематическую запись этого элемента и напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде.

Лабораторная работа № 10. Электролиз.

1. Напишите, какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе водного раствора и расплава SnCl_2 .
2. Определите силу тока, необходимую для процесса электролиза расплава хлорида магния в течение 10 часов при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5 кг металлического магния. Напишите уравнения электродных процессов.

Лабораторная работа № 11. Коррозия металлов.

1. Классификация электродных процессов по характеру повреждения.
2. Как протекает атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

Лабораторная работа № 12. Защита металлов от коррозии.

1. Какое покрытие называется анодным и какое катодным? Назовите несколько металлов, которые могут служить для анодного и катодного покрытия железа. Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов, происходящих, при коррозии железа, покрытого медью во влажном воздухе и в сильноокислой среде.
2. Какие вещества называются ингибиторами. Свойства ингибиторов. Для каких целей они применяются?

Лабораторная работа №14. Коллоидные растворы.

1. Классификация дисперсных систем по размеру частиц.
2. Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов K_2SiO_3 и HCl . Напишите формулу мицеллы полученного золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду?

Лабораторная работа № 16. Жесткость воды.

1. Какую массу гашеной извести надо прибавить к 2,5 л воды, чтобы устранить ее временную жесткость, равную 4,43 мг-экв/л? Записать уравнение протекающей при этом реакции.
2. В чем заключается ионный метод умягчения воды?

4.2. Примерный список заданий по оценочному средству «Контрольная работа»

Контрольная работа может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в среде ЭИОС университета.

4.2.1. Примерные задания для очной формы

Контрольная работа № 1 «Количественное выражение концентраций»

Вариант 1

1. Сколько нужно взять гидроксида калия, чтобы приготовить 500 г 8%—го раствора?
2. Вычислите нормальную (эквивалентную) концентрацию раствора, в котором массовая доля водного раствора CuSO_4 , равна 10%. Плотность раствора 1,107 г/см³
3. Какую массу фосфата калия K_3PO_4 , необходимо взять, чтобы приготовить 0,5 л 0,8 М раствора?
4. Смешали 1,5 л раствора фосфорной кислоты с массовой долей 88,06% (плотность 1,72 г/см³) и 1 л раствора того же вещества с массовой долей 27,05% (плотность 1,16 г/см³). Рассчитайте массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.
5. В каком объеме 1 н раствора серной кислоты H_2SO_4 , содержится 58,8 г растворенного вещества?

Контрольная работа №2 «Классификация и номенклатура неорганических соединений»

Контрольная работа № 2 «Классификация и номенклатура неорганических соединений»

Вариант № 1

1. Рассчитать степень окисления выделенного элемента: KBrO , $\text{CdSO}_4(\text{OH})_2$, H_2SiO_3 , H_2CrO_4 .
2. Определить степень окисления комплексообразователя и назвать комплексные соединения:
 $\text{Na}_2[\text{PtCl}_4]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{CSN})_2]\text{ClO}_3$
3. Написать формулы комплексных соединений:
хлорид триамминхлороплатины(II), сульфат пентаамминкобальта(III)
4. Составить формулу соединения: циановодородная кислота, оксид олова (II), гидросульфид натрия, дигидрокосульфат олова (IV), хлорная кислота, гидросульфат кальция.
5. Назвать соединения: Cl_2O_7 , ReCl_6 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, CaWO_4 , $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$, $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$

Контрольная работа № 3 « Кинетика химических процессов»

Вариант 1

1. Во сколько раз увеличится скорость (константа скорости) химической реакции при повышении температуры на 40°C , если температурный коэффициент реакции равен 2?
2. Написать математические выражения для скоростей прямых и обратных реакций: а) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$.
3. Во сколько раз необходимо увеличить концентрацию сероводорода или оксида серы (IV) для реакции $\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$, чтобы в обоих случаях скорость реакции возросла в 9 раз?
4. Эндотермическая реакция разложения пентахлорида фосфора PCl_5 протекает по уравнению: $\text{PCl}_5(\text{г}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) - Q (\Delta H > 0)$. Как надо изменить: температуру, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции – разложения PCl_5 .
5. Напишите выражение константы равновесия для процесса: $\text{Fe}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{пар}) \rightleftharpoons \text{FeO}(\text{тв}) + \text{H}_2(\text{г})$. Изменится ли состояние равновесия при изменении давления?

Контрольная работа № 4 Химические реакции в растворах

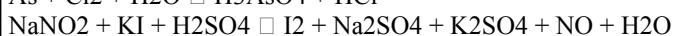
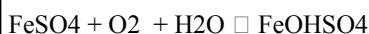
Вариант 1.

1. Установить, какие из следующих реакций являются ионообменными. Записать их в полном и сокращенном виде:
 $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow$
 $\text{NH}_3 + \text{NaClO}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
2. Составьте по два полных (молекулярных) уравнения для каждой из следующих реакций:
 $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{CuS}\downarrow + 2\text{H}^+$
 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
3. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах солей: NH_4Cl , Na_2SO_3 . Ответ обосновать уравнениями реакций.
4. Золь кремниевой кислоты был получен при взаимодействии растворов K_2SiO_3 и HCl . Напишите формулу мицеллы полученного золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду? Какие из электролитов будут наилучшими коагуляторами для полученного ?

Контрольная работа № 5 «Окислительно-восстановительные реакции»

Вариант 1

1. Приведите примеры реакции внутримолекулярного окисления-восстановления.
2. Укажите атомы или ионы (их может быть несколько), которые могут выступать только в роли окислителя или только в роли восстановителя: Ca , IO_2^- , N_2 , Fe^{2+} , MnO_4^{2-} , SeO_3^{2-} , Sn^{4+} .
3. Расположите элементы в порядке возрастания окислительной способности: B , Sr , Rb , Mg , F , N .
4. На основании электронно-ионных уравнений расставьте коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель в уравнениях реакций, идущих по схемам:



Контрольная работа № 6 «Электрохимия»

Вариант №1

1. Цинковую и железную пластику опустили в раствор сульфата меди. Составьте электронные и ионные уравнения реакций, происходящих на каждой из этих пластинок. Какие процессы будут проходить на пластинках, если наружные концы их соединить проводником?
2. Вычислите ЭДС гальванического элемента, образованного серебряным электродом, погруженным в $0,01 \text{ M}$

раствор нитрата серебра и платиновым электродом, погруженным в 0,1 М раствор азотной кислоты. Дайте схематическую запись этого элемента и напишите электронные уравнения процессов, протекающих на аноде и катоде.

3. Напишите, какие процессы протекают на аноде и катоде при электролизе водного раствора с оловянным анодом и расплава хлорида олова (II).

4. Определите силу тока, необходимую для процесса электролиза расплава хлорида магния в течение 10 часов при выходе по току 85%, чтобы получить 0,5 кг металлического магния. Напишите уравнения электродных процессов.

5. Как протекает атмосферная коррозия луженого железа и луженой меди, если покрытие нарушено? Составьте электронные уравнения анодного и катодного процессов. Каков состав продуктов коррозии?

4.3. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все лабораторные работы и контрольные работы и набравшие в семестре не менее 40 баллов. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционно в среде ЭИОС университета.

4.3.1. При проведении экзамена в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня и задача для практического выполнения. На протяжении 120 минут студент (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится проверка, в ходе которой преподаватель, возможно, уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Основные положения атомно-молекулярного учения: атом, элемент, вещество, молекула, моль, молярная и молекулярная масса.
2. Основные законы химии (сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов).
3. Классификация неорганических соединений (привести примеры).
4. Оксиды (свойства, номенклатура), основания (свойства, номенклатура), кислоты (бескислородные и оксокислоты, их свойства и номенклатура).
5. Соли средние (привести примеры), кислые (привести примеры), основные (привести примеры), двойные (привести примеры), комплексные (привести примеры). Их свойства и номенклатура.
6. Модель атома по Резерфорду (обнаружение ядра атома и недостатки модели атома). Постулаты Бора Недостатки теории строения атома водорода по Бору.
7. Современная квантово-механическая модель атома.
8. Корпускулярно-волновая двойственность электрона. Уравнение де Бройля.
9. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
10. Квантовые числа.
11. Строение многоэлектронных атомов. Принцип Паули. Правило Гунда. Правило Клечковского. (привести примеры)
12. Электронная структура атомов и периодическая система хим. элементов Д.И. Менделеева. Валентность. Спинвалентность. Электронные семейства.
13. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность. Радиусы атомов и ионов.
14. Основные типы химической связи и природа ее возникновения в каждом случае. Признаки связи: энергия связи, длина связи валентные углы.
15. Ковалентная химическая связь. Кратность связи. Полярность связи. Дипольный момент.
16. Ионная химическая связь и ее свойства.
17. Метод валентных связей. Сигма и пи-связь. Гибридизация орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул.
18. Донорно-акцепторная связь.
19. Ван-дер-Ваальсовы силы взаимодействия между молекулами в растворах.
20. Основные понятия и величины в химической термодинамике (система гомогенная и гетерогенная, фаза, термодинамические параметры, термодинамические функции).
21. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы.
22. Закон Гесса. Следствия из законов Гесса. Расчет энтальпии реакции по энтальпиям образования. Стандартные энтальпии образования.
23. Энтропия. Второй закон термодинамики.
24. Два фактора, определяющие возможность протекания реакции. Энергия Гиббса и направление реакции.
25. Понятие о растворах. Природа растворов (физическая и гидратная теории растворов).
26. Растворимость. Насыщенный и пересыщенный раствор. Процессы при растворении. Растворимость газа в жидкости и закон Генри.
27. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Зависимость растворимости от температуры для твердых и жидких веществ.
28. Электролиты и неэлектролиты. Разбавленные растворы неэлектролитов.
29. Давление пара разбавленных растворов. Первый закон Рауля.
30. Кипение и замерзание растворов. (Криоскопия, температура замерзания, криоскопическая постоянная, эбуллиоскопия, температура кипения, эбуллиоскопическая постоянная). Второй закон Рауля.
31. Диффузия и осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Изотонические растворы.
32. Сильные электролиты. Отклонение от законов Рауля и Вант-Гоффа в растворах электролитов.
33. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.
34. Константа диссоциации для слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Закон разбавления Оствальда.
35. Теория сильных электролитов. Активность ионов и коэффициент активности ионов. Ионная сила растворов.
36. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Основные положения теории окисления-восстановления.

37. Возникновение электродного потенциала на границе металл – раствор его соли. Водородный электрод: устройство и равновесный процесс.
38. Гальванический элемент, процессы на его электродах. Формула Нернста. ЭДС гальванического элемента.
39. Поляризационные явления в гальваническом элементе.
40. Электролиз в водном растворе. Катодные и анодные процессы. Законы Фарадея.
41. Коррозия металлов. Химическая коррозия металлов (атмосферная, газовая).
42. Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия металлов, ее стадии. Коррозия с кислородной и водородной деполаризацией.
43. Методы защиты металлов от коррозии.
44. Дисперсная система: основные понятия. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию, по размеру частиц. Факторы стабилизации.

Тематика задач, предлагаемых к решению на экзамене:

1. Способы выражения состава растворов.
2. Оксиды и основания: их классификация и номенклатура.
- 3.1. Кислоты. Классификация и номенклатура кислот.
- 3.2. Соли. Классификация и номенклатура солей.
4. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости гомогенных и гетерогенных реакций от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
5. Скорость химических реакций: определение, формула и размерность. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
6. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.
7. Влияние катализатора на скорость химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.
8. Электролитическая диссоциация веществ в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Ионообменные реакции и условия их прохождения.
9. Электролитическая диссоциация воды. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель.
10. Гидролиз солей.
11. Окислительно-восстановительные реакции. Основные положения теории окисления-восстановления. Степень окисления.
12. Возникновение электродного потенциала на границе металл – раствор его соли. Формула Нернста.
13. Гальванический элемент, процессы на его электродах. ЭДС гальванического элемента.
14. Водородный электрод: устройство и равновесный процесс. Ряд напряжений металлов.
15. Электролиз. Последовательность электродных процессов (порядок, в котором разряжаются ионы) для водных растворов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами.
16. Законы Фарадея. Число Фарадея. Электрохимический эквивалент. Выход по току.
17. Коррозия металлов, ее виды по характеру повреждений. Химическая коррозия металлов (атмосферная, газовая), изменение скорости химической коррозии во времени.
18. Электрохимическая коррозия металлов, ее стадии. Окислители в кислой и нейтральной коррозионной среде.
19. Методы защиты металлов от коррозии, связанные с изменением свойств корродирующего металла и с изменением свойств коррозионной среды.
20. Методы защиты от коррозии, связанные с изоляцией корродирующего материала от коррозионной среды.
21. Электрохимическая защита металлов от коррозии (два способа), протекающие процессы окисления и восстановления.
22. Методы получения дисперсных систем.
23. Строение мицеллы золя неорганического вещества. Правила коагуляции.
24. Жесткость воды, ее составляющие. Определение жесткости. Методы умягчения.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Кузнечиков О. А.	Химия: учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2016	
ЛП.2	Фомичев В. Т., Кузнечиков О. А., Куликова И. А., Андропова В. А., Чичерина Г. В., Савченко А. В., Губаревич Г. П.	Химия: лаб. практикум [для всех специальностей 1 курса]	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2017	
ЛП.3	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие для самостоятельной подготовки к отчетным занятиям и экзамену по курсу химии	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.4	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии: учеб. пособие	М.: Высш. шк., 1998	
Л1.5	Глинка Н. Л.	Общая химия: учеб. пособие	М.: Интеграл-Пресс, 2009	
Л1.6	Коровин Н. В., Кулешов Н. В.	Общая химия. Теория и задачи: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/145839?category=3863
Л1.7	Фомичев В. Т., Савченко А. В., Губаревич Г. П., Куликова И. А., Чичерина Г. В.	Сборник задач и упражнений по общей химии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2020	
Л1.8	Нараев В. Н., Александрова Е. А., Пахомова Т. Б.	Общая химия: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/book/102584?category_pk=3863#book_name

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ФТИСиТБ 13.03.01 Химия 2сем О_Н Губаревич https://eos2.vstu.ru/user/index.php?id=20444
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.3	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.4	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.5	Университетская информационная система (УИС Россия)
6.3.2.6	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.7	ЭБС "Лань"
6.3.2.8	Библиотека (НТБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, проектор).
7.2	Специализированная учебная химическая лаборатория для проведения лабораторных занятий (учебная мебель, химические реактивы, посуда, приборы).
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях; Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы. В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.