

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 06.07.2026 16:32:16
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.09

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Естественно-научных дисциплин		
Образовательная программа	26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок" Специализация "Эксплуатация главной судовой двигательной установки" год начала подготовки 2022		
Квалификация	инженер-механик		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачет 1	
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	48		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	15	2/6		
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	28	28	28	28
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06
Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"
Специализация "Эксплуатация главной судовой двигательной установки"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.с.-х.н., Доцент, Болтушкина Татьяна Николаевна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Викулов Станислав Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и умений, необходимых для обеспечения способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2.2	Физика
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.4	Сопротивление материалов
2.2.5	Теоретическая механика
2.2.6	Теоретические основы электротехники
2.2.7	Гидромеханика
2.2.8	Детали машин и основы конструирования
2.2.9	Общая электротехника и электроника
2.2.10	Теория механизмов машин
2.2.11	Техническая термодинамика и теплопередача
2.2.12	Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства
2.2.13	Плавательная
2.2.14	Судовые котельные и паропроизводящие установки
2.2.15	Электрооборудование судов
2.2.16	Судовые двигатели внутреннего сгорания
2.2.17	Судовые турбомашины
2.2.18	Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха
2.2.19	Технология технического обслуживания и ремонта судов
2.2.20	Основы автоматики и теории управления техническими системами

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью

ОПК-3: Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-3.1: Использует основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Основные законы химии				

Лаб	Основные понятия химии /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2	0
Лаб	Основные законы химии /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №1 /Ср/	1	6		0
Раздел	Раздел 2. Строение вещества				
Лек	Строение атома /Лек/	1	2	Л1.1 Э1	0
Лек	Периодическая система. Периодический закон /Лек/	1	2	Л1.1 Э1	0
Лаб	Строение атома /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0
Лек	Химическая связь /Лек/	1	2	Л1.1 Э1	0
Ср	Индивидуальное задание №2 /Ср/	1	6		0
Раздел	Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика				
Лек	Энергетика химических реакций /Лек/	1	2	Э1	0
Лаб	Энергетика химических реакций /Лаб/	1	4	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №3 /Ср/	1	6		0
Лек	Скорость химических реакций /Лек/	1	2	Л1.1 Э1	0
Лаб	Скорость химических реакций /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э2	0
Лек	Химическое равновесие /Лек/	1	2	Л1.1 Э1	0
Лаб	Химическое равновесие /Лаб/	1	2	Л1.2Л3.1 Э2	0
Ср	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	4		0
Ср	Индивидуальное задание №4 /Ср/	1	6	Л1.1 Л1.2 Э1	0
Раздел	Раздел 4. Химические системы				
Лек	Растворы и их свойства /Лек/	1	4	Л1.1 Э1	0
Лаб	Способы выражения состава растворов /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Лаб	Свойства растворов /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Лек	Ионно-обменные реакции. Гидролиз солей /Лек/	1	4	Л1.1 Э1	0
Лаб	Гидролиз солей /Лаб/	1	2	Л1.2Л2.1Л3. 1 Э2	0
Ср	Индивидуальное задание №5 /Ср/	1	6		0
Лек	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	2	Л1.1 Э1	0
Лаб	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э2	0
Лек	Электрохимические системы /Лек/	1	6	Л1.1 Э1	0
Лаб	Гальванический элемент /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Лаб	Коррозия металлов /Лаб/	1	2	Л2.2Л3.1 Э2	0
Лаб	Электролиз растворов и расплавов /Лаб/	1	2	Л1.1 Л1.2 Э2	0
Ср	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	1	8		0
Ср	Индивидуальное задание №6 /Ср/	1	6		0

ИКР	Комплексная контрольная работа /ИКР/	1	4	Л1.1 Л1.2 Э1	0
-----	--------------------------------------	---	---	-----------------	---

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Основные законы химии

Тема 1.1 Общие законы химии

Основные цели и задачи дисциплины, ее структура и связь с дисциплинами в общей системе подготовки специалиста. Фундаментальные закономерности химии как теоретической основы новых наукоемких технологий. Основные стехиометрические законы. Основные направления технического прогресса в отрасли.

Раздел 2 . Строение вещества

Тема 2.1 Строение атома. Квантовые числа. Распределение электронов по уровням и подуровням. Влияние свойств химического элемента в зависимости от его электронной конфигурации.

Тема 2.2 Периодический закон Д.И. Менделеева Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений.

Тема 2.3 Химическая связь. Основные свойства химической связи. Ковалентная химическая связь. Полярность связи. Насыщаемость. Направленность. Ионная связь. Кристаллы. Металлическая связь. Водородная связь. Ван-дер-ваальсово взаимодействие молекул. Влияние типа химической связи на физико-химические свойства веществ.

Раздел 3 Химическая термодинамика и кинетика

Тема 3.1 Энергетика химических процессов

Понятие термодинамической системы. Виды систем. Термодинамические параметры системы. Классификация термодинамических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты и их использование в химической технологии. Энтропия. Энергия Гиббса. Основные законы термодинамики.

Тема 3.2 Скорость химических реакций Скорость химических реакций в гомо- и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость реакций. Теория Аррениуса. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Закон действующих масс для необратимых реакций. Правила Вант-Гоффа.

Тема 3.3 Химическое и фазовое равновесие

Понятие об обратимых и необратимых реакциях. Химическое равновесие. Закон действующих масс для обратимых реакций. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Раздел 4 Химические систем

Тема 4.1 Растворы и их свойства

Классификация растворов. Способы выражения концентрации раствора. Растворы неэлектролитов и их коллигативные свойства. Закон разбавления Оствальда. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Свойства растворов электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.

Тема 4.2 Ионно-обменные реакции. Гидролиз солей

Основные типы гидролиза солей. Определение pH в каждом типе. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на процесс гидролиза.

Тема 4.3 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Основные понятия данных реакций. Степень окисления.

Окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений. Правило электронного баланса. Уравнивания ОВР методами электронного и ионно-электронного баланса. Разновидности ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность химических элементов.

Тема 4.4 Электрохимические системы

Понятие электрохимической системы. Виды систем. Электродный потенциал металла. Электрохимический ряд напряжений. Свойства ряда активности. Химические источники электрического тока. Гальванический элемент. Принцип работы. Расчет ЭДС. Электролиз водных растворов и его закономерности. Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии. Аккумуляторы. Виды. Принцип работы.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Выполнение проверочных работ

Выполнение индивидуальных заданий

Выполнение лабораторных работ

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые вопросы, применяемые при фронтальном опросе:

1. Дайте определение, что такое атом, молекула, атомная масса, моль.
2. Что называется раствором?
3. Почему растворы электролитов обладают большим осмотическим давлением, более низкой температурой замерзания и более высокой температурой кипения, чем растворы неэлектролитов?

Типовые задания по дисциплине:

1. Рассчитать эквивалентные массы следующих соединений PbO , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Na_2SiO_3 , $\text{Sn}(\text{OH})_2$, Al , CrOHCl_2 .
2. Расписать электронную конфигурацию атома марганца. Указать возможные валентности и химические свойства. Описать квантовыми числами валентные электроны атома.
3. Рассчитать тепловой эффект реакции горения ацетилена (н.у.)
4. Рассчитать, во сколько раз изменится скорость химической реакции, если увеличить температуру с 50 до 80 градусов по Цельсию, температурный коэффициент равен 3.
5. Куда сместится химическое равновесие системы $\text{A}(\text{г}) + 2\text{B}(\text{г}) \leftrightarrow \text{C}(\text{к})$ $\Delta H < 0$; если

- увеличить температуру
- понизить концентрацию вещества В
- понизить давление в системе

Написать выражение для константы равновесия данной реакции.

Типовые задания по дисциплине:

1. Рассчитать молярную концентрацию 200 г 20% раствора хлорида кальция ($\rho = 1,015$ г/мл).
2. На сколько понизится давление пара над раствором при 25 °С, содержащим 15 г глюкозы в 150 г воды. Давление пара над чистым растворителем (при той же температуре) равно 26 кПа.
3. Написать реакции гидролиза солей K_2CO_3 , NaCl , MnSO_3 , FeSO_4 указать pH в каждом случае гидролиза.
4. Уровнять методом электронного баланса
 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
5. Рассчитать ЭДС гальванического элемента, состоящего из пластин олова и меди, при их концентрациях в растворах соответственно [1] моль/л и [0,01] моль/л. Указать направление движение электронов

Пример итогового теста:

Билет №1

1. Оксид кальция это:

- а) K_2O
- б) CdO
- в) CaO
- г) CuO

2. Электронная формула атома бериллия это

- а) $1s^2 2s^2 2p^1$
- б) $1s^2 2s^2 2p^2$
- в) $1s^2 2s^2$
- г) $1s^2 2p^2 2p^6$

3. Низшая степень окисления серы это:

- а) -1
- б) -3
- в) -2
- г) -4

4. Как изменяется сила кислот в ряду $\text{HBO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$?

- а) растет
- б) уменьшается
- в) остается неизменной

5. Укажите формулу вещества, в молекуле которой есть σ и π -связи

- а) C_2H_4
- б) C_2H_6
- в) H_2O
- г) H_2

6. Масса 10 л O_2 (н.у.) равна

- а) 14,28 г
- б) 28,56 г
- в) 42,85 г
- г) 57,13 г

7. В уравнении $\text{OBRKMnO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

коэффициент перед H_3PO_3 :

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5

8. Составьте схему гальванического элемента, в котором Mg является анодом. Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.

9. Составьте схему электролиза раствора CuSO_4 с инертными электродами. Вычислить массу меди, выделившейся при пропускании через раствор тока силой 1А в течение 1 часа.

10. Во сколько раз увеличится скорость реакции $\text{A}_2(\text{г}) + \text{B}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{AB}(\text{ж})$ при увеличении концентрации вещества А в 3 раза:

- а) 3
б) 6
в) 8
г) 9
11. В какой из реакций повышение давления вызывает смещение равновесия вправо:
а) $\text{FeO} + \text{CO} \leftrightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$
б) $\text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
в) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$
г) $2\text{CO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2$
12. Какова массовая доля NaOH в растворе, содержащем в 50 г воды 25 г вещества?
а) 50,0 б) 32, 3
в) 33,3 г) 34,3
13. В системе $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ энтропия
а) увеличивается
б) уменьшается
в) остается неизменной

Пример итоговой контрольной работы

Билет 1

- Составьте электронную и электронно-структурную формулу хрома.
- Определите, сколько миллилитров раствора соляной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,01 моль/л потребуется для реакции с 20 мл раствора NaOH, полученного растворением 4 г NaOH в мерной колбе, вместимостью 1 л.
- Чему равно осмотическое давление раствора глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ с молярной концентрацией 0,5 моль/л при 20 °С.
- Составить схему гальванического элемента, в котором медный электрод является анодом. Напишите электронные уравнения электродных процессов.
- При электролизе раствора соли кадмия израсходовано 3434 Кл электричества. Выделилось 2 г кадмия. Чему равна эквивалентная масса кадмия?
- Определите эквивалентную массу и название двухвалентного металла, 1 г которого вытесняет из раствора медной соли 2,61 г меди. Эквивалентная масса меди равна 31,9 г.
- Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты в реакции:
 $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Продолжить реакцию и написать в ионной форме: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI} =$
- Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$. Как изменится скорость прямой реакции — образования аммиака, если увеличить концентрацию водорода в три раза?
- Определите, при какой температуре начнется реакция восстановления Fe_3O_4 , протекающая по уравнению: $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) = 3\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$; $\Delta H = 34,55 \text{ кДж}$.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, студент обязан выполнить все:

- лабораторные работы
- индивидуальные задания на отметку не ниже «удовлетворительно»
- проверочные работы на отметку не ниже «удовлетворительно»

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Росин И. В., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Современный курс: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Издательство Юрайт, 2016
Л1.2	Глинка Николай Леонидович	Задачи и упражнения по общей химии: учеб. пособие	Москва: Интеграл-Пресс, 2001

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зайцев В. П., Мокровицкая Н. П., Кирилук А. И.	Химия: методические указания по выполнению лабораторных работ	Новосибирск: СГУВТ, 2018
Л2.2	Зайцев В. П., Мокровицкая Н. П., Кирилук А. И.	Химия: метод. указания по выполнению лаб. раб.	Новосибирск: СГУВТ, 2018

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ярославцева Анна Сергеевна	Химия: лабароторный практикум	Новосибирск: СГУВТ, 2018

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Конспект лекций по общей химии
Э2	Образовательный портал СГУВТ. Электронный курс "Химия"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Комплекты химической посуды и реактивов для проведения химического практикума; Вытяжной шкаф
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; 6 комплектов для лабораторной работы по определению жесткости воды (штативы с пробирками, набор химических реагентов); 6 комплектов для лабораторной работы по определению электропроводных растворов солей (ПК-2шт., источник тока-3 шт., штативы с пробирками, электроды измерительные, электроды сравнения); 6 комплектов для лабораторной работы по определению ионообменных реакций (штативы с пробирками, набор реактивов, рН-метры); Вытяжной шкаф
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)