

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
 Должность: И.о. ректора  
 Дата подписания: 03.07.2026 19:42:31  
 Уникальный программный ключ:  
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.10

**Химия**

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                                                                                                                                                                                |                                       |  |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой    | <b>Естественно-научных дисциплин</b>                                                                                                                                           |                                       |  |
| Образовательная программа | 26.03.03 Направление подготовки "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"<br>Профиль "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"<br>год начала подготовки 2023 |                                       |  |
| Квалификация              | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                                |                                       |  |
| Форма обучения            | <b>заочная</b>                                                                                                                                                                 |                                       |  |
| Общая трудоемкость        | <b>3 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                   |                                       |  |
| Часов по учебному плану   | 108                                                                                                                                                                            | Виды контроля в семестрах:<br>зачет 1 |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                                                                |                                       |  |
| аудиторные занятия        | 12                                                                                                                                                                             |                                       |  |
| самостоятельная работа    | 94                                                                                                                                                                             |                                       |  |

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс                   | 1   |     | Итого |     |
|------------------------|-----|-----|-------|-----|
|                        | уп  | ип  |       |     |
| Лекции                 | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Лабораторные           | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Иная контактная работа | 2   | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.             | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа      | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Сам. работа            | 94  | 94  | 94    | 94  |
| Итого                  | 108 | 108 | 108   | 108 |

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические сооружения. (приказ Минобрнауки России от 21.08.2020 г. № 1087)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

26.03.03 Направление подготовки "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"  
Профиль "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"  
год начала подготовки 2023

**Рабочую программу составил(и):**

*старший преподаватель , Мокровицкая Наталья Владимировна*

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                                                                                                         |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 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                                                 |
| 2.2.21             | Ознакомительная практика                                                                                     |
| 2.2.22             | Основы гидротехники                                                                                          |
| 2.2.23             | Философия                                                                                                    |
| 2.2.24             | Изыскательская практика                                                                                      |
| 2.2.25             | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                          |

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

УК-1.1: Осуществляет поиск и синтез полученной информации для решения поставленных задач

УК-1.2: Проводит критический анализ информации при решении поставленных задач

УК-1.3: Применяет системный подход для решения поставленных задач

**ОПК-2: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук**

ОПК-2.1: Владеет методами применения теоретических и практических основ естественных и технических наук

ОПК-2.2: Применяет теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Использует в профессиональной деятельности теоретические и практические основы естественных и технических наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.1.1      | Основные законы органической и неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, их назначение и области применения. |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.2.1      | Использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.                                                                      |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                               |
| 3.3.1      | Способностью выполнения основных химических лабораторных операций.                                                                                            |

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                          | Семестр / Курс | Часов | Литература              | ПрПо дгот |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Общая химия</b>                                                       |                |       |                         |           |
| Лек         | Общие законы химии. Химическая термодинамика и кинетика. /Лек/                     | 1              | 2     | Л1.1<br>Э1              | 0         |
| Лаб         | Скорость химической реакции /Лаб/                                                  | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Э2         | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №1 /Ср/                                                     | 1              | 24    |                         | 0         |
| Лек         | Растворы и их свойства. Окислительно-восстановительные реакции. /Лек/              | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Э2         | 0         |
| Лаб         | Химическое равновесие /Лаб/                                                        | 1              | 2     | Л1.2 Л2.1<br>Э2         | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №2 /Ср/                                                     | 1              | 24    |                         | 0         |
| Лек         | Основы электрохимии. Гальванические элементы. Электролиз. Коррозия металлов. /Лек/ | 1              | 2     |                         | 0         |
| Лаб         | Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/                                       | 1              | 2     | Л1.1<br>Л1.2 Л2.1<br>Э2 | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №3 /Ср/                                                     | 1              | 24    |                         | 0         |
| Ср          | Подготовка к лабораторным работам /Ср/                                             | 1              | 22    |                         | 0         |
| ИКР         | Комплексная контрольная работа /ИКР/                                               | 1              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Э1         | 0         |

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Раздел "Общая химия"**

**Лекция "Основные 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.

**Лекция "Строение вещества"**

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

**Лекция "Периодический закон Д.И. Менделеева".**

Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств химических элементов и их соединений.

**Лекция "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.

**Лекция "Химическая термодинамика"**

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.

#### Лекция "Химическая кинетика"

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. 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.

#### Лекция "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.

#### Лекция "Ионно-обменные реакции. Гидролиз солей"

Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Основные типы гидролиза солей. Определение pH в каждом типе. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на процесс гидролиза.

#### Лекция "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.

#### Лекция "Основы электрохимии"

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

Выполненные и защищенные лабораторные работы  
Выполненные и зачтенные контрольные работы  
Зачет по дисциплине

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены учебным планом.

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые вопросы к подготовке защиты лабораторных работ по дисциплине

1. Основные законы химии. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов. Определение эквивалентных масс простых и сложных веществ.
2. Теории строения атома Резерфорда и Бора. Состав атома. Относительная атомная масса элемента.
3. Квантовые числа.
4. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского.
5. Понятие об s-, p-, d-, f- элементах. Характер соединений ими образуемых.
6. Периодический закон. Структура периодической системы. Понятие о группах, подгруппах и периодах. Периодическое изменение свойств химических элементов в группах и периодах: заряд ядра; радиус атома; энергия ионизации; энергия сродства к электрону; электроотрицательность; окислительно-восстановительные свойства.
7. Понятие о внутренней энергии системы. Первый закон термодинамики. Его применение для изохорных и изобарных процессов.
8. Понятие об энтальпии. Закон Гесса и его следствия. Понятие о теплотах образования сложных веществ. Расчет изменения энтальпии при химических реакциях.
9. Понятие об энтропии. Второй и третий законы термодинамики. Стандартная энтропия вещества. Расчет изменения энтропии системы.
10. Понятие об изобарно - изотермическом потенциале. Основное уравнение термодинамики. Условия возможности протекания процесса. Расчет изменения свободной энергии Гиббса.
11. Химическая кинетика. Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системах. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Физический смысл константы скорости химической реакции.
12. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа и температурный коэффициент.

- Теория Аррениуса. Зависимость скорости химической реакции от энергии активации.
13. Катализ. Основные положения теории катализа. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.
  14. Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Закон действующих масс для обратимых систем. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями.
  15. Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации веществ на смещение равновесия в системе.
  16. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентраций растворов.
  17. Термодинамика процессов растворения. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.
  18. Коллигативные свойства идеальных растворов. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и его следствия. Способы определения молекулярной массы растворенного вещества.
  19. Понятие об электролитах. Теория электролитической диссоциации. Общий принцип диссоциации. Электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот (одно- и многоосновных), оснований (одно- и многокислотных), солей (средних, кислых, основных).
  20. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Степень диссоциации. Понятие о сильных и слабых электролитах.
  21. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
  22. Сильные электролиты. Активность ионов. Понятие о кажущейся степени диссоциации.
  23. Ионное произведение воды. Показатель водорода. Индикаторы.
  24. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов. Условия необратимости ионно-обменных реакций.
  25. Жесткость воды. Временная и постоянная. Способы устранения.
  26. Гидролиз солей. Обратимость гидролиза. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Условия усиления гидролиза. Гидролиз различных типов солей.
  27. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Понятие о степени окисления, окислителях и восстановителях. Важнейшие окислители и восстановители.
  28. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. ОВР в различных средах. Типы ОВР.
  29. Теория электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Определение стандартных электродных потенциалов. Устройство водородного электрода. Ряд напряжений металлов.
  30. Гальванические элементы. Устройство и принцип работы. Расчет ЭДС.
  31. Электролиз в расплавах и растворах электролитов. Последовательность процессов протекающих на аноде и катоде. Законы Фарадея. Расчет объема и массы веществ, выделившихся при электролизе. Применение электролиза.
  32. Коррозия металлов. Химическая, электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии.
  33. Аккумуляторы. Кислотные. Щелочные. Принцип работы.

Типовые задания по дисциплине:

1. Рассчитать эквивалентные массы следующих соединений  $PbO$ ,  $H_2Cr_2O_7$ ,  $Na_2SiO_3$ ,  $Sn(OH)_2$ ,  $Al$ ,  $CrOHCl_2$ .
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  $A(g) + 2B(g) \leftrightarrow C(k)$   $\Delta H < 0$ ; если
  - увеличить температуру
  - понизить концентрацию вещества B
  - понизить давление в системе
 написать выражение для константы равновесия данной реакции.
6. Рассчитать молярную концентрацию 200 г 20% раствора хлорида кальция ( $\rho = 1,015$  г/мл).
7. 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.
8. Написать реакции гидролиза солей  $K_2CO_3$ ,  $NaCl$ ,  $MnSO_3$ ,  $FeSO_4$  указать pH в каждом случае гидролиза.
9. Уровнять методом электронного баланса  
 $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
10. Рассчитать ЭДС гальванического элемента, состоящего из пластин олова и меди, при их концентрации в растворах соответственно  $[1]$  моль/л и  $[0,01]$  моль/л. Указать направление движение электронов.

Индивидуальные задания:

- "Основные законы химии. Строение атома. Химическая связь"
- "Энергетика химических превращений"
- "Кинетика химических реакций. Химическое равновесие"
- "Состав и свойства растворов. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей"
- "Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия"

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Решение типовых заданий, тестов, защита теоретического материала на лабораторных занятиях.

Лабораторная работа считается сданной, при выполнении следующих условий: студент на ней присутствовал, выполнил, защитил теоретический материал по данной теме. Контрольная работа считается выполненной, при решении студентом

70% заданий содержащихся в варианте.

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения контрольных работ, работы на коллоквиумах, выполнения и защиты лабораторных работ.

## 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 | Ярославцева Анна Сергеевна | Химия: лабораторный 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 реактивов); 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                              | Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |