

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 31.05.2024 14:53:19  
 Уникальный программный ключ:  
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.О.07

Химия

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                               |                        |                                                                                   |                            |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Закреплена за кафедрой    | Естественно-научных дисциплин |                        |                                                                                   |                            |
| Образовательная программа | 26.03.02                      | Направление подготовки | "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры" |                            |
|                           |                               | Профиль                | "Судовые энергетические установки"                                                |                            |
|                           |                               | год начала подготовки  | 2023                                                                              |                            |
| Квалификация              | бакалавр                      |                        |                                                                                   |                            |
| Форма обучения            | очная                         |                        |                                                                                   |                            |
| Общая трудоемкость        | 3 ЗЕТ                         |                        |                                                                                   |                            |
| Часов по учебному плану   | 108                           |                        |                                                                                   | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:              |                               |                        |                                                                                   | зачеты 2                   |
| аудиторные занятия        | 54                            |                        |                                                                                   |                            |
| самостоятельная работа    | 52                            |                        |                                                                                   |                            |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 19 2/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Лабораторные                              | 18      | 18  | 18    | 18  |
| Иная контактная<br>работа                 | 2       | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                                | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Контактная работа                         | 56      | 56  | 56    | 56  |
| Сам. работа                               | 52      | 52  | 52    | 52  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Рабочая программа дисциплины

## **Химия**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

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

26.03.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"  
Профиль "Судовые энергетические установки"  
год начала подготовки 2023

**Рабочую программу составил(и):**

*старший преподаватель , Мокровицкая Наталья Владимировна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Естественно-научных дисциплин**

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                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |
| 2.2                | <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             | Судовое электрооборудование и основы электротехники                                                          |
| 2.2.22             | Техническая физика                                                                                           |
| 2.2.23             | Экология                                                                                                     |
| 2.2.24             | Теория механизмов и машин                                                                                    |
| 2.2.25             | Основы научных исследований                                                                                  |
| 2.2.26             | Экологическая безопасность морской (речной) техники                                                          |

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

**ОПК-1: Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования**

ОПК-1.1: Применяет основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|       |                                                                                                                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <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. |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                 |
| 3.2.1 | Использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений.                                                                      |
| 3.3   | <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         | Строение атома /Лек/                             | 2              | 2     | Л1.1<br>Э1             | 0         |
| Лек         | Периодическая система. Периодический закон /Лек/ | 2              | 2     | Л1.1<br>Э1             | 0         |
| Лек         | Химическая связь /Лек/                           | 2              | 2     | Л1.1<br>Э1             | 0         |
| Лаб         | Строение атома /Лаб/                             | 2              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Э1 Э2     | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №1 /Ср/                   | 2              | 8     |                        | 0         |
| Лек         | Энергетика химических реакций /Лек/              | 2              | 4     | Л1.1<br>Э1             | 0         |
| Лаб         | Энергетика химических реакций /Лаб/              | 2              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Э2        | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №2 /Ср/                   | 2              | 8     |                        | 0         |
| Лек         | Скорость химических реакций /Лек/                | 2              | 2     | Л1.1<br>Э1             | 0         |
| Лек         | Химическое равновесие /Лек/                      | 2              | 2     | Л1.1<br>Э1             | 0         |
| Лаб         | Скорость химических реакций /Лаб/                | 2              | 2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Э2 | 0         |
| Лаб         | Химическое равновесие /Лаб/                      | 2              | 2     | Л1.2Л2.2<br>Э2         | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №3 /Ср/                   | 2              | 8     |                        | 0         |
| Ср          | Подготовка к лабораторным работам /Ср/           | 2              | 4     |                        | 0         |
| Лек         | Способы выражения состава растворов /Лек/        | 2              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Э2        | 0         |
| Лек         | Свойства растворов /Лек/                         | 2              | 4     | Л1.1 Л1.2<br>Э2        | 0         |
| Лек         | Ионообменные реакции /Лек/                       | 2              | 2     | Э1                     | 0         |
| Лаб         | Ионообменные реакции /Лаб/                       | 2              | 2     | Л1.2Л2.2               | 0         |
| Лек         | Гидролиз солей /Лек/                             | 2              | 2     |                        | 0         |
| Лаб         | Гидролиз солей /Лаб/                             | 2              | 2     | Л1.2Л2.2<br>Э2         | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №4 /Ср/                   | 2              | 8     |                        | 0         |
| Лек         | Окислительно-восстановительные реакции /Лек/     | 2              | 4     | Э1                     | 0         |
| Лаб         | Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/     | 2              | 2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.2<br>Э2 | 0         |
| Лек         | Электрохимические системы /Лек/                  | 2              | 6     | Э1                     | 0         |
| Лаб         | Гальванический элемент /Лаб/                     | 2              | 2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э2 | 0         |
| Лаб         | Электролиз растворов и расплавов /Лаб/           | 2              | 2     | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Э2 | 0         |
| Ср          | Индивидуальное задание №5 /Ср/                   | 2              | 8     |                        | 0         |
| Ср          | Подготовка к лабораторным работам /Ср/           | 2              | 8     |                        | 0         |
| ИКР         | Комплексная контрольная работа /ИКР/             | 2              | 2     | Л1.1 Л1.2<br>Э1        | 0         |
| Лек         | Основные понятия и законы химии /Лек/            | 2              | 2     | Л1.1                   | 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. Уравнения 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.

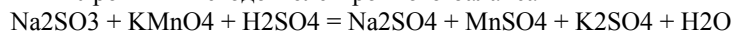
#### Типовые задания по дисциплине:

1. Рассчитать эквивалентные массы следующих соединений  $\text{PbO}$ ,  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{CrOHCl}_2$ .
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.
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



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 | Русин 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 | Витвинина Галина Николаевна | Общая химия: лабораторный практикум: для студ. 1 курса, обуч. по спец. 280700 "Техносферная безопасность" | Новосибирск: НГАВТ, 2012 |
| Л2.2 | 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 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, pH-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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |