

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.08.2024 11:51:04
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

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	26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" год начала подготовки 2024	
Квалификация	инженер-электромеханик	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 1
в том числе:		
аудиторные занятия	42	
самостоятельная работа	64	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	14 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	44	44	44	44
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Химия

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 193)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.07 Специальность "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
Специализация "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"
год начала подготовки 2024

Рабочую программу составил(и):

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

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	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Инженерная компьютерная графика
2.2.2	Вероятность и статистика
2.2.3	Философия
2.2.4	Геоинформационные системы
2.2.5	Технологии сбора и обработки информации
2.2.6	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.7	Программируемые логические контроллеры
2.2.8	Экономика
2.2.9	Микропроцессорные системы управления
2.2.10	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
2.2.11	Физика
2.2.12	Теоретическая механика
2.2.13	Теоретические основы электротехники
2.2.14	Теория и устройство судна
2.2.15	Основы научных исследований
2.2.16	Прикладная механика
2.2.17	Судовая электроника и силовая преобразовательная техника
2.2.18	Судовые электрические машины
2.2.19	Электротехнические материалы и технологии
2.2.20	Судовые энергетические установки
2.2.21	Теория автоматического управления
2.2.22	Элементы и функциональные устройства судовой автоматики
2.2.23	Судовые автоматизированные электроэнергетические системы
2.2.24	Судовые электроприводы
2.2.25	Экономика
2.2.26	Судовые информационно-измерительные системы

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: Применяет фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Использует естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Важнейшие методы химических исследований и их применение для решения практических задач
3.2	Уметь:

3.2.1	применять химические законы для решения практических задач, использовать основные химические законы
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения практических законов химии, эксплуатации основных приборов и оборудования в химической лаборатории, обработки и интерпретации результатов химического анализа

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Основные законы химии				
Лек	Основные законы и понятия химии /Лек/	1	2	Л2.2 Л2.1	0
Лаб	Основные законы химии. Лабораторный инструктаж по технике безопасности. /Лаб/	1	2	Л3.1	0
Ср	Основные понятия и законы химии /Ср/	1	10	Л1.1	0
Раздел	Раздел 2. Строение вещества				
Лек	Строение атома. Периодический закон. /Лек/	1	4	Л2.2 Л2.1Л3.1	0
Ср	Строение атома /Ср/	1	10	Л1.1	0
Раздел	Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика				
Лек	Химическая термодинамика. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. /Лек/	1	6	Л2.2 Л2.1	0
Лаб	Химическая термодинамика. Решение задач /Лаб/	1	2	Л1.1	0
Лаб	Химическая термодинамика и кинетика. Лабораторные работы "Скорость химической реакции", "Химическое равновесие" /Лаб/	1	4	Л3.1	0
Ср	Химическая термодинамика и кинетика. /Ср/	1	16	Л1.1	0
Раздел	Раздел 4. Растворы и их свойства				
Лек	Растворы и их свойства. /Лек/	1	6	Л2.2 Л2.1	0
Лаб	Растворы и их свойства. Лабораторная работа "Гидролиз солей" /Лаб/	1	2	Л3.1	0
Ср	Растворы и их свойства. /Ср/	1	14	Л1.1	0
Раздел	Раздел 5. Электрохимические системы				
Лек	Электрохимические системы /Лек/	1	10	Л2.2 Л2.1	0
Лаб	Электрохимические системы. Лабораторные работы "ОВР", "Коррозия металлов" /Лаб/	1	4	Л3.1	0
Ср	Электрохимические системы. Решение контрольных работ по темам "ОВР", "Электрохимия". /Ср/	1	14	Л1.1	0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	1	2	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1

Тема 1 Общие законы химии

Основные цели и задачи дисциплины, ее структура и связь с дисциплинами в общей системе подготовки специалиста. 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.

Раздел 3: «Химическая термодинамика и кинетика»

Тема 3.1 Предмет и основные понятия в химической термодинамике. Виды термодинамических систем и параметров. Классификация термодинамических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Тепловые эффекты и их использование в химической технологии. Энтропия.

Тема 3.2 Энергия Гиббса. Направленность химических реакций. Исследование основного уравнения термодинамики. Тема 3.3 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.

Раздел 4: «Растворы и их свойства»

Тема 4.1 Классификация растворов. Способы выражения концентрации раствора.

Тема 4.2 Растворы неэлектролитов и их коллигативные свойства. Закон разбавления Оствальда.

Тема 4.3 Ионнообменные реакции и гидролиз солей. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Свойства растворов электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Основные типы гидролиза солей. Определение pH в каждом типе. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на процесс гидролиза.

Раздел 5 "Электрохимические системы"

Тема 5.1 Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Основные понятия дан-ных 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 5.2 Основы электрохимии. Понятие электрохимической системы. Виды систем. Электродный потенциал металла.

Электрохимический ряд напряжений. Свойства ряда активности. Химические источники электрического тока.

Тема 5.3 Гальванический элемент. Принцип работы. Расчет ЭДС.

Тема 5.4 Электролиз водных растворов и его закономерности.

Тема 5.5 Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Выполненные и защищенные лабораторные работы.

Решенные и зачетные контрольные работы.

Зачет по дисциплине.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом

6.3. Контрольные вопросы и задания

Задания для оценки сформированности компетенций:

КОМПЕТЕНЦИЯ ОПК-2 Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности

Закрытые вопросы

1. Масса 10 л O₂ (н.у.) равна

*14,28 г

28,56 г

42,85 г

57,13 г

2. Плотность газа по воздуху 1,52. Относительная молекулярная масса газа

32

64

*44

88

3. Кислород массой 6 г при t = 20 0C и давлении 98 кПа занимает объем:

46 л

*4,65 л

46 куб.м

0,46 куб. м

4. Гидроксо соль это:

NaHSO₄

Na₂S

*(CuOH)₂CO₃

Na₂C₂O₄

5. Для растворения металла массой 16,86 г потребовалась серная кислота массой 14,7 г. Молярная масса эквивалента металла равна, г/моль.

*56

2,5

112,4

5,1

6. В системе N₂(г) + 3H₂(г) = 2NH₃(г) энтропия...

увеличивается

*уменьшается

остается неизменной

сначала уменьшается, затем увеличивается

7. В каком из фазовых превращений энтропия уменьшается:

испарение воды

* замерзание воды

таяние льда

возгонка йода

8. Термодинамическая функция, учитывающая теплосодержание системы

энтропия

*энтальпия

энергия Гиббса

энергия Гельмгольца

9. Как изменится скорость реакции $A_2(г) + B_2(г) \rightarrow 2AB(г)$, если концентрации исходных веществ увеличить в 3 раза:

не изменится

возрастет в 3 раза

возрастет в 6 раз

*возрастет в 9 раз

10. Во сколько раз изменится скорость реакции, если температуру увеличить с 30 до 70 градусов? Температурный

коэффициент равен 3

162 раза

*81 раз

324 раза

21 раз

11. Установите соответствие класса соединения формуле K_2SO_4 :

Оксид

Основание

Кислота

*Соль

12. Вещества растворы и расплавы, которые проводят электрический ток, называются:

Электродами

*Электролитами

Электролизерами

Инертными проводниками

13. Электронная конфигурация атома фосфора:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 s^2$

* $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

14. Если формула водородного соединения элемента главной подгруппы ЭН4, то формула высшего оксида:

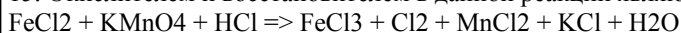
ЭО

*ЭО2

ЭО3

Э2О5

15. Окислителем и восстановителем в данной реакции являются:



Fe – окислитель, Mn - восстановитель

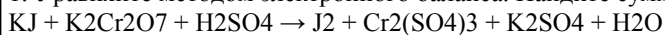
*Mn - окислитель, Fe - восстановитель

O - окислитель, K – восстановитель

Cl - окислитель, Fe – восстановитель

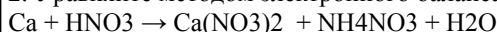
Открытые вопросы

1. Уравняйте методом электронного баланса. Найдите сумму коэффициентов



Ответ: 35

2. Уравняйте методом электронного баланса. Найдите коэффициент перед восстановителем



Ответ: 4

3. Рассчитайте степень окисления углерода в молекуле C_2H_5OH

(ответ запишите целым числом учитывая знак +/-)

Ответ: -2

4. Рассчитайте молярную массу эквивалента соединения: $FeCl_3$ Запишите ответ, округлив до целого _____ г/моль

Ответ: 54

5. При взаимодействии 6,3 г железа с серой выделилось 11.34 кДж тепла. Энтальпия образования сульфида железа FeS

равна (ответ округлить до десятых): _____ кДж/моль

Ответ: -100,8

6. 280 мл 0,5 М раствора азотной кислоты содержит HNO_3

Ответ: 8,82 г

7. Чему равно осмотическое давление 0,5 М раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$ при 25 0С?

Ответ: 1,24 МПа

8. Чему равно давление насыщенного пара над 10% раствором карбамида $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ при 100 °С? (ответ округлите до целых)
 Ответ: 98 кПа
9. В радиатор автомобиля налили 9 л воды и добавили 2 л метилового спирта (плотность 0,8 г/мл). При какой минимальной температуре можно оставить автомобиль на открытом воздухе, не боясь, что жидкость в радиаторе замерзнет? Ответ (округлить до целых, записать без пробелов):
 Ответ: -10
10. Какова концентрация ионов натрия в 0,1М растворе NaCl, если считать диссоциацию полной
 Ответ: 0,1 моль/л
11. Константа диссоциации азотистой кислоты HNO_2 равна $5 \cdot 10^{-4}$. Вычислить степень диссоциации в 0,05н растворе.
 Ответ: 10%
12. В сосуд, содержащий раствор 160 г CuSO_4 , поместили железную пластинку массой 56 г. При этом выделилось _____ граммов меди. (запишите число с точностью до целых)
 Ответ: 64
13. Стандартный электродный потенциал никеля -0,25 В, а кобальта -0,28 В. Который из металлов выступит анодом в данной гальванической паре?
 Ответ: кобальт
14. Какая масса цинка (в граммах) выделится на катоде при электролизе раствора ZnSO_4 в течение 1 часа при силе тока 4 А? (ответ округлить до десятых)
 Ответ: 4,9
15. При понижении температуры равновесие смещается в сторону _____ реакции
 Ответ: экзотермической

Типовые вопросы к промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

- Основные законы химии. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов. Определение эквивалентных масс простых и сложных веществ.
- Теории строения атома Резерфорда и Бора. Состав атома. Относительная атомная масса элемента.
- Квантовые числа.
- Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского.
- Понятие об s-, p-, d-, f- элементах. Характер соединений ими образуемых.
- 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.
- Понятие о внутренней энергии системы. Первый закон термодинамики. Его применение для изохорных и изобарных процессов.
- Понятие об энтальпии. Закон Гесса и его следствия. Понятие о теплотах образования сложных веществ. Расчет изменения энтальпии при химических реакциях.
- Понятие об энтропии. Второй и третий законы термодинамики. Стандартная энтропия вещества. Расчет изменения энтропии системы.
- Понятие об изобарно - изотермическом потенциале. Основное уравнение термодинамики. Условия возможности протекания процесса. Расчет изменения свободной энергии Гиббса.
- Химическая кинетика. Скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системах. Зависимость скорости химической реакции от концентрации. Физический смысл константы скорости химической реакции.
- Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант Гоффа и температурный коэффициент. Теория Аррениуса. Зависимость скорости химической реакции от энергии активации.
- Катализ. Основные положения теории катализа. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.
- Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Закон действующих масс для обратимых систем. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями.
- Принцип Ле-Шателье. Влияние изменения температуры, давления, концентрации веществ на смещение равновесия в системе.
- Общая характеристика растворов. Способы выражения концентраций растворов.
- Термодинамика процессов растворения. Влияние температуры и давления на растворимость веществ.
- Коллигативные свойства идеальных растворов. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и его следствия. Способы определения молекулярной массы растворенного вещества.
- 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).
- Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Степень диссоциации. Понятие о сильных и слабых электролитах.
- Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
- Сильные электролиты. Активность ионов. Понятие о кажущейся степени диссоциации.
- Ионное произведение воды. Показатель водорода. Индикаторы.
- Ионно-обменные реакции в растворах электролитов. Условия необратимости ионно-обменных реакций.
- Жесткость воды. Временная и постоянная. Способы устранения .
- 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 $A(g) + 2B(g) \leftrightarrow C(k) \quad \Delta H < 0$; 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 рН 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.

Контрольные работы по темам:

1. Строение атома
2. Химическая термодинамика
3. Химическая кинетика
4. Растворы и их свойства
5. Ионнообменные реакции
6. Гидролиз солей
7. Окислительно-восстановительные реакции
8. 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 удовлетворительно, 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	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	Коровин Николай Васильевич	Общая химия: учебник	Москва: Высшая школа, 2007
Л2.2	Росин И. В., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Современный курс: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Издательство Юрайт, 2016

7.1.3. Методические разработки

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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; Комплекты химической посуды и реактивов для проведения химического практикума; Вытяжной шкаф
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	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; 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; 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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	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.