

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.04.2025 14:45:49
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

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	Естественно-научных дисциплин	
Образовательная программа	20.03.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность" Профиль "Техносферная безопасность" год начала подготовки 2025	
Квалификация	бакалавр	
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 - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

20.03.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность"
Профиль "Техносферная безопасность"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

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

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

Заведующий кафедрой Линевиц Ольга Игоревна

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	Экономика

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

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 понятия и законы химии				
Лек	Основные понятия и законы химии /Лек/	1	2	Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Инструктаж по технике безопасности. Основные понятия /Лаб/	1	2	Л3.1	0
Ср	Классы и названия химических соединений /Ср/	1	4	Л1.1	0
Лаб	Основные законы химии /Лаб/	1	2		0
Ср	Основные законы химии /Ср/	1	4		0
Раздел	Раздел 2. Энергетика химических реакций. Кинетика химических реакций				
Лек	Энергетика химических реакций /Лек/	1	4	Л2.1 Л2.2	0

Ср	Энергетика химических реакций /Ср/	1	8		0
Лек	Скорость химических реакций /Лек/	1	2		0
Лаб	Скорость химических реакций /Лаб/	1	2	Л1.1	0
Ср	Скорость химических реакций /Ср/	1	8		0
Лек	Химическое равновесие /Лек/	1	2		0
Лаб	Химическое равновесие /Лаб/	1	2	Л3.1	0
Ср	Химическое равновесие /Ср/	1	10	Л1.1	0
Раздел	Раздел 3. Растворы и их свойства				
Лек	Состав и свойства растворов. Гидролиз солей. рН и рОН /Лек/	1	8	Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Гидролиз солей /Лаб/	1	2	Л3.1	0
Ср	Состав и свойства растворов. Гидролиз солей /Ср/	1	10	Л1.1	0
Раздел	Раздел 4. ОВР. Электрохимические системы				
Лек	Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	2	Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	2	Л3.1	0
Ср	Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	10	Л1.1	0
Лек	Гальванический элемент. Электролиз. Коррозия металлов. Аккумуляторы /Лек/	1	8		0
Лаб	Коррозия металлов /Лаб/	1	2		0
Ср	Электрохимия /Ср/	1	10		0
ИКР	Защита лабораторных работ /ИКР/	1	2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	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 рН 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 УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Закрытые вопросы

1. Объем, занимаемый O₂ массой 20 г (н.у.) равен

1,4 л

*14 л

140 л

28 л

2. Плотность оксида серы (IV) по кислороду

1,5

4

*2

3

3. Объем 80 г O₂ при t = 20 °C и давлении 101,45 кПа равен:

*60 л

1200 куб.м

120 л

60 куб. м

4. Марганцовой кислоте HMnO₄ соответствует оксид:

MnO₂

* Mn₂O₇

MnO₃

MnO

5. При сгорании 1,8 г трехвалентного металла было получено 3,4 г его оксида. Определите относительную атомную массу металла _____

*27

2,5

112,4

5,1

6. В системе CO₂ (г) + C (к) = 2CO (г) энтропия...

*увеличивается

уменьшается

остаётся неизменной

сначала уменьшается, затем увеличивается

7. Самопроизвольное протекание реакции возможно, когда...

ΔH > 0

*ΔG < 0

ΔS > 0

ΔH < 0

8. Исходя из знака ΔG следующих реакций сделайте вывод о том, какие степени окисления более характерны для свинца и олова:

PbO₂(к) + Pb(к) = 2 PbO(к); ΔG < 0

SnO₂(к) + Sn(к) = 2 SnO(к); ΔG > 0

для Pb +2, для Sn +2

*для Pb +2, для Sn +4

для Pb +4, для Sn +2

для Pb +4, для Sn +4

9. Во сколько раз увеличится скорость реакции 2SO₂(г) + O₂(г) → 2SO₃(г)

При увеличении концентрации SO₂ в 3 раза:

3

6

*9

18

10. При повышении температуры от 10 0С до 80 0С при температурном коэффициенте равном 2, скорость реакции увеличивается в...

64 раза

*128 раз

32 раза

256 раз

11. Установите соответствие класса соединения формуле H₂SO₄:

Оксид

Основание

*Кислота

Соль

12. В гальваническом элементе и электролизере на аноде протекает:

*Процесс окисления

Процесс ионного обмена

Процесс образования кислорода

Процесс восстановления

13. Электронная конфигурация атома калия:

1s²2s²2p⁶3s²3p⁵

*1s²2s²2p⁶3s²3p⁶4s¹

1s²2s²2p⁶3s²3p³

1s²2s²2p⁶3s²

14. Положительный катализатор в химической реакции:

*Уменьшает энергию активации

Увеличивает тепловой эффект реакции

Смещает химическое равновесие

Увеличивает энергию активации

15. Формула для расчета величины pH:

pH=[H⁺]

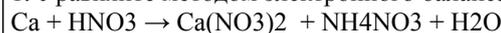
*pH=-lg[H⁺]

pH=-[H⁺]

pH=-ln[H⁺]

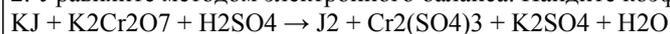
Открытые вопросы

1. Уравняйте методом электронного баланса. Найдите сумму коэффициентов



Ответ: 22

2. Уравняйте методом электронного баланса. Найдите коэффициент перед окислителем



Ответ: 1

3. Рассчитайте степень окисления азота в молекуле NH₂ - NH₂

(ответ запишите целым числом учитывая знак +/-)

Ответ: -2

4. На нейтрализацию кислоты массой 2,45 г идет 2,00 г гидроксида натрия. Молярная масса эквивалента кислоты равна _____ г/моль

Ответ: 49

5. Восстановление Fe₂O₃ водородом протекает по уравнению

Fe₂O₃ (к) + H₂ (г) = Fe(к) + H₂O(г) ΔH = +966 кДж/моль, ΔS = 1387 Дж/мольК. Восстановление начнется при температуре (ответ округлить до целого числа): _____ К.

Ответ: 697

6. Осмотическое давление раствора, содержащего 1 л. 18,4 г глицерина (M = 92 г/моль) при 10 0С, R = 0,082 л.атм/К.моль:

Ответ: 4,64 атм

7. Сколько молей неэлектролита должен содержать 1 л раствора, чтобы его осмотическое давление при 25 0С было равно 2,47 кПа (ответ округлите до тысячных)

Ответ: 0,001

8. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 9 г глюкозы C₆H₁₂O₆ (ответ округлите до сотых)

Ответ: 0,26

9. При растворении 3,24 г серы в 40 г бензола температура кипения последнего повысилась на 0,81 К (E(бензола) = 2,56). Значит, молекула серы в растворе состоит из (указать числом)

Ответ: 8

10. Какова концентрация ионов натрия в 0,01н растворе Na₂SO₄, если считать диссоциацию полной

Ответ: 0,02 моль/л

11. Вычислить константу диссоциации угольной кислоты по первой ступени, если степень диссоциации равна 1,73 • 10⁻³,

а молярная концентрация эквивалента 0,1 моль/л. Ответ округлить до целых ___ • 10⁻⁷

Ответ: 3

12. Масса ртути, выделившейся при опускании медной пластины массой 200 г в раствор нитрата ртути (II), содержащий 2 моль соли равна ___ граммов (ответ округлите до целых)

Ответ: 402

13. Стандартный электродный потенциал никеля -0,25 В, а кобальта -0,28 В. Который из металлов выступит катодом в данной гальванической паре?

Ответ: никель

14. Вычислите эквивалентную массу металла, зная, что при электролизе раствора соли этого металла затрачено 36187,5 Кл электричества и на катоде выделилось 12 г металла. (ответ округлить до целых)

Ответ: 32

15. При увеличении давления равновесие смещается в сторону образования _____ объема газообразных молекул

Ответ: меньшего

Типовые вопросы к промежуточной аттестации обучающихся 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 , $CrONCl_2$.
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 сместиться химическое равновесие системы $A(г) + 2B(г) \leftrightarrow C(к) \quad \Delta H < 0$; 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 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.

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	Росин И. В., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Современный курс: Учебное пособие для бакалавров	Москва: Издательство Юрайт, 2016
Л2.2	Коровин Николай Васильевич	Общая химия: учебник	Москва: Высшая школа, 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	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.