



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.05 Химия

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль):

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Институт: *медицинский факультет*

Кафедра: *химико-биологических дисциплин и фармакологии*

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1-3		
Семестр/триместр	2-5		

Лекции	158		
Лабораторные занятия	196		
Практические (семинарские) занятия	158		
Консультации	0,6		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет с оценкой - 2 семестр Зачет- 3 семестр Экзамен- 4,5 семестр		
Контроль	18		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	756		

Всего часов: 756

Трудоемкость: 21 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы: кандидат биологических наук, доцент Петрищева Т.Ю.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: познание основных законов, понятий, процессов химии и применение полученных знаний для организации образовательного процесс

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение фундаментальных понятий и законов химии;
2. Знакомство с многообразием химических веществ, их строением, свойствами и способами получения;
3. Познание химических основ жизни;
4. Знакомство с особенностями применения полученных знаний в образовательном процессе.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина реализуется в рамках обязательной части блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знать: - специальные, в том числе предметные и методические научные знания; - основы педагогической деятельности учителя-предметника (по профилю образовательной программы);	Знает: - основные понятия, законы химии; - многообразие химических веществ, особенности их строения, свойств, методов получения и практической значимости; - основы преподавания дисциплин химической направленности
	Уметь: - использовать современные технологии и методики организации урочной и внеурочной деятельности; - использовать традиционные и современные формы и методы воспитательной работы, в том числе в предметной области;	Умеет: - использовать современные методы и технологии организации образовательного процесса по химии; - использовать традиционные и современные формы и методы воспитательной работы в предметной области по химии
	Владеть: - навыками организации раз-	Владеет: - навыками организации раз-

	личных видов и форм занятий с учетом специфики предметной области; - действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой.	личных видов и форм занятий по химии; - действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой в рамках обучения химии
--	---	---

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	Сам. раб.
1.	Раздел 1. Основные понятия и законы химии	72	16		16	16
2.	Тема 1. Атомно-молекулярное учение	18	4		4	4
3.	Тема 2. Строение атома	18	4		4	4
4.	Тема 3. Волновая теория атома	18	4		4	4
5.	Тема 4. Периодический закон и периодическая система	18	4		4	4
6.	Раздел 2. Строение молекул. Химическая связь	66	12		12	12
7.	Тема 5. Типы химических связей	22	4		4	4
8.	Тема 6. Термодинамика	22	4		4	4
9.	Тема 7. Химическая кинетика	22	4		4	4
10.	Раздел 3. Электрохимиче-	39,7	8		8	8

	ские процессы					
11.	Тема 8 Электролиз	20	4		4	4
12.	Тема 9 Коррозия	19,7	4		4	4
13.	<i>Контроль</i>					
14.	<i>Консультация</i>					
15.	<i>Форма отчетности – зачет с оценкой</i>					
16.	ИТОГО за 2 семестр	108	36		36	36
17.	Раздел 4. Классы неорганических соединений	120	24	24	36	36
18.	Тема 10. Оксиды	22	4	4	8	8
19.	Тема 11. Основания	22	6	6	8	8
20.	Тема 12. Кислоты	22	6	6	8	8
21.	Тема 13. Соли	22	8	8	12	12
22.	Раздел 5. Общая характеристика элементов ПС и их соединений	132	30	30	36	36
23.	Тема 14. s-элементы	22	8	8	10	10
24.	Тема 15. p-элементы	22	8	8	10	10
25.	Тема 16. d-элементы	22	8	8	10	10
26.	Тема 17. f-элементы	22	6	6	6	6
27.	<i>Контроль</i>					
28.	<i>Консультация</i>					
29.	<i>Форма отчетности</i>	зачет				
30.	ИТОГО за 3 семестр	252	54	54	72	72
31.	Раздел 6. Элементарный анализ органических соединений	46	8	16	16	6
32.	Тема 18. Теория химического строения органических соединений	23	4	8	8	3

33.	Тема 19. Изомерия и номенклатура	23	4	8	8	3
34.	Раздел 7. Углеводороды	46	8	16	16	6
35.	Тема 20. Предельные углеводороды	23	4	8	8	3
36.	Тема 21. Непредельные углеводороды	23	4	8	8	3
37.	Раздел 8. Кислородсодержащая органика	46	8	16	16	6
38.	Тема 22. Спирты	23	4	8	8	3
39.	Тема 23. Альдегиды и карбоновые кислоты	23	4	8	8	3
40.	Тема 24. Эфиры	23	4	8	8	3
41.	Раздел 9. Гетерофункциональные органические соединения	45,7	8	16	16	5,7
42.	Тема 25 Азотсодержащая органика	23	4	8	8	3
43.	Тема 26 Углеводы. ВМС.	23	4	8	8	2,7
44.	<i>Контроль</i>	9				
45.	<i>Форма отчетности Экзамен</i>	0,3				
46.	ИТОГО за 4 семестр	216	36	72	72	26,7
47.	Раздел 10. Качественный анализ химических соединений	36	6	4	6	20
48.	Тема 27. Анализ катионов	20	4	2	4	10
49.	Тема 28. Анализ анионов	16	2	2	2	10
50.	Раздел 11. Количественный анализ химических соединений	84	16	16	8	44
51.	Тема 29. Гравиметрия		8	8	4	22
52.	Тема 30. Титриметрический анализ		8	8	4	22
53.	Раздел 12. Основы коллоидной химии	86,7	16	16	8	46,7

54.	Тема 31. Адсорбция		8	8	4	23
55.	Тема 32. Дисперсные системы		8	8	4	23,7
56.	Контроль	9				
57.	Форма отчетности – Экзамен	0,3				
58.	ИТОГО за 5 семестр	180	32	32	16	90,7
59.	Контроль	18				
60.	Форма отчетности	0,6				
61.	ИТОГО	756	158	158	196	225,4

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме тестовой и контрольной работы.

Вопросы к контрольной работе

1. Квантово-механические принципы строения атома. Теории строения атома
2. Принцип Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского
3. Периодический закон в свете строения атома. Физический смысл порядкового номера, номера группы, номера периода.
4. Квантовые числа
5. Химическая связь, ее основные параметры.
6. σ - и π - связи. Примеры молекул
7. Ионная связь, ее свойства
8. Ковалентная связь, полярная и неполярная, ее свойства
9. Водородная связь
10. Металлическая связь
11. Донорно-акцепторная связь
12. Химическое равновесие. K_p . Параметры, влияющие на положение хим. равновесия
13. Гомогенный и гетерогенный катализ, катализаторы
14. Скорость хим. реакции. Закон действующих масс
15. Энергия активации

16. Влияние температуры на скорость реакции
17. Обратимые и необратимые процессы. Принцип Ле Шателье.

1. Водород. Получение в промышленности и лаборатории, физические и химические свойства. Изотопы водорода.
2. Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития.
3. Щелочные металлы. Физические и химические свойства. Получение и хранение. Применение их соединений.
4. Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения.
5. Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства. Комплексные соединения элементов подгруппы меди.
6. Общая характеристика элементов II (второй) группы периодической системы. Бериллий и его соединения.
7. Магний и его соединения.
8. Щелочноземельные металлы и их соединения.
9. Жесткость воды и способы ее устранения.
10. Подгруппа цинка. Особенности химии ртути.
11. Общая характеристика III (третьей) группы ПСЭ. Бор, его особенности. Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бора.
12. Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора. Качественная реакция на бор.
13. Алюминий и его соединения. Комплексы алюминия.
14. Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия.
15. Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Карбонилы металлов. Сероуглерод.
16. Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды.
17. Кремний и его соединения. Стекла. Силаны.
18. Германий, олово, свинец и их соединения. Свинцовый аккумулятор.
19. Подгруппа титана (общая характеристика). Соединения титана, циркония, гафния

Фрагмент тестового задания

Работа № 1

1. Заполненные орбитали на различных подуровнях отличаются друг от друга
 - 1) Числом электронов.
 - 2) Только формой.
 - 3) Только энергией.
 - 4) Формой и энергией
2. Элемент, имеющий строение внешнего уровня $3d^3 4s^2$ обладает
 - 1) Окислительными свойствами.
 - 2) Восстановительными свойствами.
 - 3) Как окислительными, так и восстановительными свойствами.

3. Сила бескислородных кислот от фтороводородной до иодоводородной кислоты изменяется
1) Периодически. 2) Не меняется. 3) Уменьшается. 4) Увеличивается.
4. Элементы относят к главным подгруппам, так как они
1) Стоят в левой части группы.
2) Включают элементы как малых, так и больших периодов.
3) Стоят в правой части группы.
4) Включают элементы только больших периодов.
5. Ёмкость энергетических подуровней в атоме
1) Принципом Паули. 2) Правил Хунда.
3) Правил Клечковского. 4) Принципом наименьшей энергии.
6. В каком из соединений имеет место донорно-акцепторная связь? Укажите, какой элемент является донором.
1) NH_3 ; 2) HBF_4 ; 3) KCl ; 4) CCl_2F_2 .
7. Объясните с точки зрения строения атома, какой из элементов в возбужденном состоянии не может проявлять в химических соединениях высшую валентность, соответствующую номеру группы в периодической таблице. Почему?
1) Ксенон; 2) Сера; 3) Хлор; 4) Фтор.
8. Укажите наиболее полярную молекулу. Объясните, исходя из строения молекул.
1) CO_2 ; 2) CH_4 ; 3) BeCl_2 ; 4) H_2O .
9. В какой молекуле имеется две π -связи? Нарисуйте квантово-механическую модель этой молекулы.
1) C_2H_4 ; 2) C_2H_2 ; 3) O_2 ; 4) H_2O .
10. Молекулы какого вещества обладают парамагнетизмом? Приведите энергетическую диаграмму этой молекулы по методу молекулярных орбиталей (ММО).
1) N_2 ; 2) C_2 ; 3) B_2 ; 4) Li_2 .
11. Каков угол связи в молекуле MgBr_2 ? Дать объяснение.
1) 180° ; 2) 120° ; 3) 109° ; 4) 90° .
12. Какова кратность связи в молекуле азота?
1) 0,5; 2) Одна; 3) Две; 4) Три.

Работа № 2

1. Приведите структурные формулы и названия по систематической номенклатуре углеводородов состава:

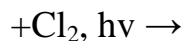
а) C_4H_{10}

б) C_4H_8

2. Есть ли изомеры у ниже перечисленных соединений? Нарисуйте их структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре:

а) пентан б) циклопентан в) 2,2-диметилпропан

3. Осуществите следующие превращения



4. При сжигании углеводорода было получено 4,43 мг CO_2 и 2,69 мг воды. Определите формулу вещества, если плотность его по водороду равна 30.

Ответ: C_4H_{12} .

5. Как доказать наличие двойных связей в молекулах мирцена и цитраля? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Тест 2

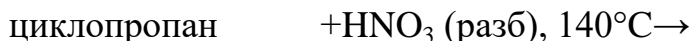
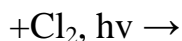
1. Приведите структурные формулы и названия по систематической номенклатуре углеводородов состава:

а) C_5H_{10} б) C_5H_{12} .

2. Есть ли изомеры у ниже перечисленных соединений? Нарисуйте их структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре:

а) пентен б) циклобутан в) хлорциклогексан

3. Осуществите следующие превращения



4. Какой объем воздуха (в воздухе 20% кислорода) потребуется для сжигания 100 г метана?

Ответ: 1400 л.

5. Какие продукты образуются при действии на гераниол концентрированного раствора калия перманганата при нагревании? Напишите уравнение реакции.

Тест 3

1. Приведите структурные формулы и названия по систематической номенклатуре углеводородов состава:

а) C_6H_{12}

б) C_6H_{14}

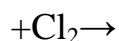
2. Есть ли изомеры у нижеперечисленных соединений? Нарисуйте их структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре:

а) 1-хлоргексан

б) хлорбензол

в) 1,2-дихлорбензол

3. Осуществите следующие превращения



бутадиен $+HCl \rightarrow$



4. Найдите объем метана, полученный при прокаливании 75 г натрияцетата с избытком натрия гидроксида.

Ответ: 20,5 л.

5. Один моль лимонена в зависимости от условий реакции может присоединять один или два моля воды. В первом случае получают терпинеолы, а во втором - ментандиолы. Составьте уравнения реакций.

Примерная тематика рефератов

1. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
2. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
3. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
4. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
5. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
6. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
7. Сварочное производство и роль химии углеводородов в нем.
8. Седиментационный анализ суспензий в поле силы тяжести.
9. Определение размера частиц в бесцветном золе турбидиметрическим методом.
10. дом.

11. Определение молярной массы полимера нефелометрическим методом.
12. Определение поверхностной активности спиртов одного гомологического
13. ряда. Определение поверхностного натяжения на границе двух несмешива-
14. ющихся жидкостей.
15. Адсорбция из растворов и определение удельной поверхности адсорбента.
16. Получение золь и определение порога коагуляции.
17. Определение электрокинетического потенциала коллоидных частиц.
18. Определение изоэлектрической точки желатина.
19. Изучение процесса набухания полимеров.
20. Получение и устойчивость пен.
21. Определение типа, устойчивости эмульсий.
22. Изучение мицеллообразования в растворах мыл.
23. Определение реологического типа дисперсной системы.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме экзамена с использованием следующих оценочных материалов: *перечень вопросов к экзамену.*

Вопросы к зачет с оценкой (2 семестр очная форма обучения)

1. Составные части атома: ядро (протоны и нейтроны), электроны. Заряд ядра. Химический элемент.
2. Волново-корпускулярный дуализм. Уравнение Шредингера. Атомная орбиталь.
3. Описание состояния электрона в атоме с помощью квантовых чисел. Уровень (слой), подуровень. Принцип Паули.
4. Параметры атомных орбиталей, определяемые квантовыми числами: форма, ориентация в пространстве, энергия. Правила Клечковского.
5. Электронные формулы атомов и ионов. Энергетические диаграммы. Правило Хунда. s-, p-, d-, f - элементы. Отклонения от правил Клечковского в электронном строении некоторых элементов.
6. Деление элементов на металлы и неметаллы. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Относительная электроотрицательность.
7. Деление электронов атома на валентные и невалентные.
8. Современная формулировка Периодического закона. Физическая причина периодичности.
9. Периодическая система элементов. Период. Группа. Подгруппа.
10. Зависимость свойств элементов и их соединений от положения в Периодической системе.
11. Определение химической связи. Понятие о типах химической связи.
12. Ионная связь.
13. Ковалентная связь. Дипольный момент связи и дип. момент молекулы.
14. Металлическая связь.
15. Водородная связь.
16. Метод валентных связей (МВС).

17. Описание строения молекул с позиций МВС.
18. Теория гибридизации.
19. Основные понятия метода молекулярных орбиталей (ММО).
21. Способы выражения содержания компонента в растворе: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая концентрация, титр, моляльность, массовая, молярная и объемная доли.
22. Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление, формула Вант-Гоффа.
23. Закон Рауля. Эбуллиоскопия. Криоскопия.
24. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации и изотонический коэффициент.
25. Сильные электролиты, кажущаяся степень диссоциации. Активность, коэффициент активности.
26. Равновесие в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации, закон разбавления Оствальда.
27. Равновесие в гетерогенных системах электролитов. Произведение растворимости, условия образования и растворения осадков.
28. Автоионизация воды. Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели. Расчет pH растворов слабых и сильных кислот и оснований.
29. Гидролиз солей по катиону слабого основания.
30. Гидролиз солей по аниону слабой кислоты.
31. Совместный гидролиз.
32. Константа гидролиза.
33. Расчет степени гидролиза и pH растворов гидролизующихся солей, смещение равновесия гидролиза.
34. Окислительно-восстановительные реакции. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
35. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.
36. Гальванический элемент.
37. Электролиз. Законы Фарадея.
38. Коррозия. Виды коррозии, способы защиты от коррозии

Вопросы к зачету (3семестр, очная форма обучения)

1. Водород. Получение в промышленности и лаборатории, физические и химические свойства. Изотопы водорода.
2. Литий. Его особенности как элемента. Физические и химические свойства. Гидрид лития. Гидроксид лития.
3. Щелочные металлы. Физические и химические свойства. Получение и хранение. Применение их соединений.
4. Подгруппа меди. Физические и химические свойства простых веществ, промышленные способы их получения.

5. Соединения меди, серебра, золота. Химические свойства. Комплексные соединения элементов подгруппы меди.
6. Общая характеристика элементов II (второй) группы периодической системы. Бериллий и его соединения.
7. Магний и его соединения.
8. Щелочноземельные металлы и их соединения.
9. Жесткость воды и способы ее устранения.
10. Подгруппа цинка. Особенности химии ртути.
11. Общая характеристика III (третьей) группы ПСЭ. Бор, его особенности. Соединения бора с водородом. Борная кислота. Бора.
12. Соединения бора с азотом. Комплексные соединения бора. Качественная реакция на бор.
13. Алюминий и его соединения. Комплексы алюминия.
14. Галлий, индий, таллий и их соединения. Особенности химии таллия.
15. Углерод. Особенности химии углерода. Оксиды углерода. Угольная кислота. Карбонилы металлов. Сероуглерод.
16. Соединения углерода с азотом: дициан, циановодород, циановая, изоциановая и гремучая кислоты. Роданиды. Карбиды.
17. Кремний и его соединения. Стекла. Силаны.
18. Германий, олово, свинец и их соединения. Свинцовый аккумулятор.
19. Подгруппа титана (общая характеристика). Соединения титана, циркония, гафния.
20. Азот. Степени окисления азота. Молекулярный азот. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидроксилламин, азотистоводородная кислота и азиды).
21. Оксиды азота. Азотистая кислота.
22. Азотная кислота. Особенности ее взаимодействия с различными веществами.
23. Фосфор. Аллотропия фосфора. Соединения фосфора.
24. Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения. Окислительные свойства висмутатов.
25. Элементы подгруппы ванадия и их соединения.
26. Кислород. Аллотропия кислорода. Соединения кислорода: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды. Деление оксидов на 4 типа (по химическим свойствам).
27. Сера. Соединения серы с водородом, кислородом. Сернистая, тиосерная и серная кислоты.
28. Концентрированная серная кислота как окислитель. Пероксокислоты (надкислоты) серы и их свойства.
29. Селен и теллур, их соединения. Селеновая и теллуровая кислоты.
30. Подгруппа хрома. Соединения хрома, молибдена и вольфрама; их окислительно-восстановительные свойства.
31. Фтор. Отличия химии фтора от химии других галогенов.
32. Хлор, бром, йод. Простые вещества. Соединения с водородом.
33. Оксиды галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов.
34. Подгруппа марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца.
35. Благородные газы и их соединения.

36. Общая характеристика элементов побочной подгруппы VIII группы ПСЭ. Триада железа.

37. Семейство платиновых металлов. Комплексные соединения платиновых металлов

Вопросы к экзамену (4 семестр, очная форма обучения)

- 1) Изомеры на примерах предельных и непредельных углеводородов.
- 2) Взаимное влияние атомов в молекулах углеводородов, спиртов, альдегидов, кислот.
- 3) Предельные углеводороды (общая формула, их получение, свойства, применение.).
- 4) Применение химических, физических и физико-химических методов в органической химии.
- 5) Гомологические ряды углеводородов предельных и непредельных, ацетиленовых, диеновых, ароматических.
- 6) Характеристика реакций гидрирования, дегидрирования, гидратации, дегидратации, этерификации.
- 7) Химические свойства алкенов.
- 8) Характеристика циклоалканов.
- 9) Химические свойства непредельных углеводородов.
- 10) Правило Марковникова (на примерах механизма действия.)
- 11) Реакции Вюрца.
- 12) Реакции полимеризации, поликонденсации. Реакции, предложенные Медведевым.
- 13) Получение и свойства диеновых углеводородов (алкадиенов).
- 14) Получение, свойства, применение ацетиленовых углеводородов (алкины). Реакции Кучерова.
- 15) Ароматические углеводороды (Арины). Свойства и применение бензола, толуола. Реакции Зеленского.
- 16) Свойства, применение нафталина и антрацена.
- 17) Получение стирола, бутадиен-стирольного каучука.
- 18) Получение, свойства, применение простых эфиров.
- 19) Получение, свойства галогенопроизводных углеводородов.
- 20) Характеристика нуклеофильного, электрофильного замещения.
- 21) Получение и свойства спиртов.
- 22) Свойства, применение двухатомных, трёхатомных, многоатомных спиртов.
- 23) Получение и свойства органических кислот.
- 24) Получение и применение сложных эфиров.
- 25) Получение, применение полиэтиленового, полипропиленового, полистерольного, бутадиенового и других полимеров.
- 26) Азотосодержащие карбонильные соединения.
- 27) Охарактеризовать первичную, вторичную, третичную структуру белка.
- 28) Нитропроизводные углеводородов и ароматических соединений.

- 29) Получение, свойства, применение анилина и его производных.
- 30) Получение и свойства аминокислот.
- 31) Свойства, применение клетчатки и крахмала.
- 32) Состав, строение, свойства глюкозы, фруктозы, сахарозы.

**Вопросы к экзамену
(5 семестр, очная форма обучения)**

- 1. Аналитическая химия и предмет ее изучения.
- 2. Аналитический цикл и стадии анализа. Пробоотбор и пробоподготовка.
- 3. Теоретические основы. Использование законов термодинамики и кинетики для описания и управления реальными гомогенными и гетерогенными системами.
- 5. Кислотно-основное равновесие.
- 6. Комплексообразование.
- 7. Окислительно-восстановительное равновесие.
- 8. Процессы осаждения-растворения.
- 9. Качественный химический анализ.
- 10. Количественный химический анализ.
- 11. Гравиметрические методы.
- 12. Титриметрические методы. Кислотно-основное титрование
- 13. Окислительно-восстановительное титрование. Комплексометрическое титрование.
- 14. Электрохимические методы. Теоретические основы.
- 15. Хроматографические методы. Теоретические основы.
- 16. Другие методы разделения и концентрирования
- 14. Электрохимические методы. Теоретические основы.
- 15. Качественный анализ
- 16. Катионы 1 и 2 аналитической групп
- 17. Катионы 3 и 4 аналитических групп
- 18. Катионы 5 и 6 аналитических групп
- 19. Анионы 1-3 аналитических групп
- 20 Первый закон термодинамики
- 21 Применение первого закона термодинамики к химическим процессам
- 22 Второй закон термодинамики. Энтропия
- 23 Расчет константы равновесия химических реакций по данным термодинамических таблиц
- 24 Скорость химических реакций. Химическое-равновесие
- 25 Растворы. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия. Осмотическое давление.
- 26 Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Электропроводность.
- 27 Электродвижущие силы и электродные потенциалы
- 28 Поверхностные явления. Адсорбция
- 29 Коллоидные системы

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

Химия : учебное пособие : [16+] / И. Д. Зыкова, Л. В. Наймушина, М. П. Прокушкина, О. Ю. Щербакова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2021. – 180 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=706627> . – Библиогр.: с. 166-167. – ISBN 978-5-7638-4490-0. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Апарнев, А.И. Химия: сборник задач и упражнений : [16+] / А.И. Апарнев, А.А. Казакова ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 80 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573735> . – Библиогр.: с. 66. – ISBN 978-5-7782-3895-4. – Текст : электронный.
2. Вострикова, Н.М. Химия : учебное пособие / Н.М. Вострикова, Г.А. Королева ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 136 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497755> – Библиогр.: с. 130. – ISBN 978-5-7638-3510-6. – Текст : электронный.
3. Зима, Т.М. Коллоидная химия: лабораторный практикум : [16+] / Т.М. Зима ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 71 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575152>. – Библиогр.: с. 63. – ISBN 978-5-7782-3463-5. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ Пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образователь-	Свободный доступ

		ные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	
--	--	---	--

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
	http://www.mnr.gov.ru	Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных лабораториях.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.