



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.06.05 Химия**

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

**Направленность (профиль) Химико-биологическое образование, География**

**Квалификация (степень): бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

**Институт: математики, естествознания и техники**

**Кафедра: химии и биологии**

	<b>очная форма</b>	<b>очно-заочная форма</b>	<b>заочная форма</b>
<b>Курс</b>	<b>1-3</b>		<b>1-3</b>
<b>Семестр/триместр</b>	<b>2-5</b>		<b>2-7</b>

<b>Лекции</b>	<b>106</b>		<b>26</b>
<b>Лабораторные занятия</b>	<b>70</b>		<b>18</b>
<b>Практические (семинарские) занятия</b>	<b>70</b>		<b>26</b>
<b>Консультации</b>	<b>8</b>		<b>8</b>
<b>Форма(ы) промежуточной аттестации</b>			
<b>Контроль</b>	<b>126</b> <b>Экзамен – 1,2</b>		<b>36</b> <b>Экзамен – 1,2</b>
<b>Иные формы работы</b>			
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>338,8</b>		<b>604,8</b>

**Всего часов: 720**

**Трудоемкость: 20 зачетных единиц.**

**Разработчик(и) рабочей программы: кандидат биологических наук,**

доцент кафедры химии и биологии Петрищева Т.Ю.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

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

**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
<b>ОПК-8</b> 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

	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации различных видов и форм занятий с учетом специфики предметной области;</li> <li>- действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой.</li> </ul>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации различных видов и форм занятий по химии;</li> <li>- действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой в рамках обучения химии</li> </ul>
--	---	---

**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.
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>40</b>
2.	Тема 1. Атомно-молекулярное учение	18	4	2	2	10
3.	Тема 2. Строение атома	18	4	2	2	10
4.	Тема 3. Волновая теория атома	18	4	2	2	10
5.	Тема 4. Периодический закон и периодическая система	18	4	2	2	10
<b>6.</b>	<b>Раздел 2. Строение молекул. Химическая связь</b>	<b>66</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>42</b>
7.	Тема 5. Типы химических связей	22	4	2	2	14
8.	Тема 6. Термодинамика	22	4	2	2	14
9.	Тема 7. Химическая кинетика	22	4	2	2	14
10.	<b>Раздел 3. Электрохимические процессы</b>	<b>39,7</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>23,7</b>
11.	Тема 8 Электролиз	20	4	2	2	12
12.	Тема 9 Коррозия	19,7	4	2	2	11,7
13.	<i>Контроль</i>	36				
14.	<i>Консультация</i>	2				
15.	<i>Форма отчетности</i>	Экзамен – 0,3				
<b>16.</b>	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>105,7</b>
<b>17.</b>	<b>Раздел 4. Классы неорганических соединений</b>	<b>88</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>56</b>
18.	Тема 10. Оксиды	22	4	2	2	14
19.	Тема 11. Основания	22	4	2	2	14
20.	Тема 12. Кислоты	22	4	2	2	14
21.	Тема 13. Соли	22	4	2	2	14
22.	<b>Раздел 5. Общая характеристика элементов ПС и их соединений</b>	<b>79,7<sup>4</sup></b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>49,7</b>

**Очно-заочная форма обучения не реализуется**

**Заочная форма обучения**

№ п/ п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	Сам. раб.
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Основные понятия и законы химии</b>	<b>78</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>74</b>
<b>2.</b>	Тема 1. Атомно-молекулярное учение	21	1			20
3.	Тема 2. Строение атома	19		1		18
4.	Тема 3. Волновая теория атома	18				18
5.	Тема 4. Периодический закон и периодическая система	20	1	1		18
<b>6.</b>	<b>Раздел 2. Строение молекул. Химическая связь</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>54</b>
7.	Тема 5. Типы химических связей	19		1		18
8.	Тема 6. Термодинамика	19	1			18
9.	Тема 7. Химическая кинетика	20	1	1		18
10.	<i>Консультация</i>					
11.	<i>Форма отчетности</i>					
12.	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>136</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>128</b>
<b>13.</b>	<b>Раздел 3. Электрохимические процессы</b>	<b>34</b>	<b>2</b>			<b>32</b>
14.	Тема 8 Электролиз	17	1			16
15.	Тема 9 Коррозия	17	1			16
16.	<b>Раздел 4. Классы неорганических соединений</b>	<b>74</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>68</b>
17.	Тема 10. Оксиды	18,5	0,5	1		17
18.	Тема 11. Основания	18,5	0,5	1		17
19.	Тема 12. Кислоты	18,5	0,5	1		17
20.	Тема 13. Соли	18,5	0,5	<b>1</b>		17
21.	<i>Консультация</i>	6				
22.	<i>Форма отчетности</i>					
<b>23.</b>	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>100</b>

### 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.  $\sigma$ - и  $\pi$ - 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. Кр. 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. Бура.

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

- Заполненные орбитали на различных подуровнях отличаются друг от друга
  - 1) Числом электронов.
  - 2) Только формой.
  - 3) Только энергией.
  - 4) Формой и энергией
- Элемент, имеющий строение внешнего уровня  $3d^3 4s^2$  обладает
  - 1) Окислительными свойствами.
  - 2) Восстановительными свойствами.
  - 3) Как окислительными, так и восстановительными свойствами.
- Сила бескислородных кислот от фтороводородной до иодоводородной кислоты изменяется
  - 1) Периодически.
  - 2) Не меняется.
  - 3) Уменьшается.
  - 4) Увеличивается.
- 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.
- Ёмкость энергетических подуровней в атоме
  - 1) Принципом Паули.
  - 2) Правилом Хунда.
  - 3) Правилом Клечковского.
  - 4) Принципом наименьшей энергии.
- В каком из соединений имеет место донорно-акцепторная связь? Укажите, какой элемент является донором.
  - 1)  $NH_3$ ;
  - 2)  $HBF_4$ ;
  - 3)  $KCl$ ;
  - 4)  $CCl_2F_2$ .
- 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)  $\text{CO}_2$ ; 2)  $\text{CH}_4$ ; 3)  $\text{BeCl}_2$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .

9. В какой молекуле имеется две  $\pi$ -связи? Нарисуйте квантово-механическую модель этой молекулы.

1)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ; 2)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ; 3)  $\text{O}_2$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$ .

10. Молекулы какого вещества обладают парамагнетизмом? Приведите энергетическую диаграмму этой молекулы по методу молекулярных орбиталей (ММО).

1)  $\text{N}_2$ ; 2)  $\text{C}_2$ ; 3)  $\text{B}_2$ ; 4)  $\text{Li}_2$ .

11. Каков угол связи в молекуле  $\text{MgBr}_2$ ? Дать объяснение.

1)  $180^\circ$ ; 2)  $120^\circ$ ; 3)  $109^\circ$ ; 4)  $90^\circ$ .

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)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

б)  $\text{C}_4\text{H}_8$

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

$+\text{Cl}_2, h\nu \rightarrow$

пропан

$+\text{HNO}_3$  (разб),  $140^\circ\text{C} \rightarrow$

$-\text{H}_2$ , кат.,  $t^\circ \rightarrow$

4. При сжигании углеводорода было получено 4,43 мг  $\text{CO}_2$  и 2,69 мг воды. Определите формулу вещества, если плотность его по водороду равна 30.

Ответ:  $\text{C}_4\text{H}_{12}$ .

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

### Тест 2

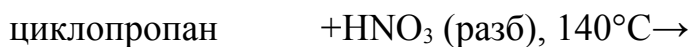
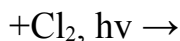
1. Приведите структурные формулы и названия по систематической номенклатуре углеводородов состава:

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



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

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

### **Вопросы к экзамену**

**(2 семестр/4 семестр, очная / заочная 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 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 экзамену** **(3семестр/5 семестр, очная / заочная 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. Бура.
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/6 семестр, очная / заочная 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/7 семестр, очная / заочная 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. Эбул-  
лиоскопия. 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**

##### **5.1. Основная литература**

- 1 Апарнев, А.И. Химия : учебное пособие : [16+] / А.И. Апарнев, Р.Е. Синчурина ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 80 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575308> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 72. – ISBN 978-5-7782-3162-7. – Текст : электронный.
- 2 Горленко, В.А. Органическая химия для бакалавров-биологов : учебное пособие : [16+] / В.А. Горленко ; Московский педагогический государственный университет. – Москва : Московский педагогический государственный университет (МПГУ), 2016. – Ч. 2. – 333 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598945> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0212-9. – Текст : электронный.

##### **5.2. 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> (дата обращения: 01.09.2020). – 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> (дата обращения: 01.09.2020). – 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> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 63. – ISBN 978-5-7782-3463-5. – Текст : электронный.
4. Луков, В.В. Физические методы исследования в химии : учебное пособие / В.В. Луков, И.Н. Щербаков. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2016. – 216 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461932> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2023-7. – Текст : электронный.
5. Мифтахова, Н.Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие / Н.Ш. Мифтахова, Т.П. Петрова ; под ред. А.М. Кузнецова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 308 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560887> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 258-260. – ISBN 978-5-7882-2345-2. – Текст : электронный.
6. Основы биологической химии : учебное пособие / Э.В. Горчаков, Б.М. Багамаев, Н.В. Федота, В.А. Оробец ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 208 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484922> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 203. – Текст : электронный.
7. Основы коллоидной химии: поверхностные явления и дисперсные системы : [16+] / П.В. Кривошапкин, Е. Кривошапкина, Е.А. Назарова, В.В. Сталюгин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 139 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?>

- [page=book&id=566781](#) (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
8. Семенов, И.Н. Химия : учебник / И.Н. Семенов, И.Л. Перфилова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 656 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599172> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-93808-355-4. – Текст : электронный.
  9. Тимофеева, М.Н. Органическая химия: сборник задач : [16+] / М.Н. Тимофеева, В.Н. Панченко ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 68 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576563> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3931-9. – Текст : электронный.
  10. Физическая химия : учебное пособие / Н.М. Селиванова, Л.А. Павличенко, Г.В. Булидорова и др. ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 188 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500700> (дата обращения: 01.09.2020). – библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2009-3. – 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	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал. Включает</b> ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

#### VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека	Регистрация через любой университетский
----	---	---	---

		онлайн	компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.mnr.gov.ru">http://www.mnr.gov.ru</a>	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.