

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор агропромышленного института



/Зайцев А.А./

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.04.05 Химия

**Направление подготовки:** 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

**Направленность (профиль):** Технология производства и переработки продукции животноводства

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная, очно-заочная

**Институт:** агропромышленный

**Кафедра:** химии и биологии

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

Лекции	26		6
Лабораторные занятия	28		6
Практические (семинарские) занятия			
Консультации	2		2
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет-0,2 Экзамен -0,3		Зачет-0,2 Экзмен-0,3
Контроль	36		9
Самостоятельная работа	195,5		264,5

**Всего часов:** 288

**Трудоемкость:** 2 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

Старший преподаватель

Моргачева Н.В.

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** формирование общего представления о химии, химических явлениях, роли и месте химии в современном обществе, ознакомление с общими и принципиально важными закономерностями протекания процессов в химических системах, в установлении связей между составом, строением и свойствами веществ.

### Задачи изучения дисциплины:

- сформироваться навыки работы в химической лаборатории, работы с химической посудой и реактивами;
- подготовка к использованию систематизированных теоретических и практических знаний при решении профессиональных задач;
- сформировать знания по химии как одной из фундаментальных общеобразовательных дисциплин естественнонаучного цикла.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках базовой(обязательной) части блока Б1. Дисциплины (модули)

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Знает: -основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Знает: -знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций; -биологическую роль химических элементов и их соединений; роль химических соединений в формировании земной коры
	Умеет: -решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Умеет: -анализировать и использовать профессиональные знания с целью ориентирования в современном информационном пространстве; применять профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики, составлять формулы химических соединений, проводить математические расчеты;
	Владеет: -навыками по решению типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	Владеет: -навыками по решению типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

## 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 часов	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1.«Основные понятий химии»</b>	<b>112</b>	<b>8</b>		<b>6</b>	<b>98</b>
1	Тема 1. « Основные понятия законы химии»	15	1			14
2	Тема 2. « Основные классы неорганических соединений»	17	1		2	14
3	Тема 3. « Строение вещества»	17	1		2	14
4	Тема 4. «Периодическая система и строение атомов»	15	1			14
5	Тема 5. «Химическая связь»	15	1			14
6	Тема 6. « Скорость химических реакций, основные понятия термодинамики»	17	1		2	14
7	Тема 7. Окислительно- восстановительные реакции и электрохимия	16	2			14
	<b>Раздел 2. «Химия элементов»</b>	<b>31,8</b>			<b>4</b>	<b>27,8</b>
1	Тема 1. Элементы I, III, IV группы	16			2	14
2	Тема 2. Элементы V, VI, VII группы	15,8			2	13,8
	<i>Контроль</i>	<i>0,2</i>				
	<i>Итого за 1 семестр</i>	<i>144</i>	<i>8</i>		<i>10</i>	<i>125,8</i>
	<b>Раздел 3. Органическая химия</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
1	Тема 1. « Основные понятия органической	8	1		1	6

	химии»					
2	Тема 2. «Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова»	8	1		1	6
	<b>Раздел 4. Важнейшие классы органических соединений</b>	<b>89,7</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>57,7</b>
1	Тема 1. «Алканы»	8	1		1	6
2	Тема 2. «Алкены»	8	1		1	6
3	Тема 3. «Алкены»	8	1		1	6
4	Тема 4. «Ароматические углеводороды (арены)»	8	1		1	6
5	Тема 5. Галогенопроизводные углеводороды	9	1		2	6
6	Тема 6. Кислородосодержащие органические соединения	7	1		2	4
7	Тема 7. Фенолы	7	1		2	4
8	Тема 8. Простые эфиры	7	1		2	4
	Тема 9. Альдегиды и кетона.	7	2		1	4
10	Тема 10. Карбоновые кислоты и их производные	7	2		1	4
11	Тема 11. Углеводы	7	2		1	4
12	Тема 12. Азотсодержащие органические соединения	6,7	2		1	3,7
	Консультация	2				
	Экзамен	0,3				
	Контроль	36				
	Итого за 2 семестр	144	18		18	69,7
	<b>Итого за 1,2 семестр</b>	<b>288</b>	<b>26</b>		<b>28</b>	<b>195,5</b>

#### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	

	<b>Раздел 1. «Основные понятий химии»</b>	<b>115</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>112</b>
1	Тема 1. « Основные понятия законы химии»	6				16
2	Тема 2. « Основные классы неорганических соединений»	17	1			16
3	Тема 3. « Строение вещества»	16				16
4	Тема 4. «Периодическая система и строение атомов»	17	1			16
5	Тема 5. «Химическая связь»	16				16
6	Тема 6. « Скорость химических реакций, основные понятия термодинамики»	16				16
7	Тема 7. Окислительно- восстановительные реакции и электрохимия	17			1	16
	<b>Раздел 2. «Химия элементов»</b>	<b>28,8</b>			<b>1</b>	<b>27,8</b>
1	Тема 1. Элементы I, III, IV группы	15			1	14
2	Тема 2. Элементы V, VI, VII группы	13,8				13,8
	<i>Контроль</i>	<i>Зачет -0,2</i>				
	<i>Итого за 2 триместр</i>	<i>144</i>	<i>2</i>		<i>2</i>	<i>139,8</i>
	<b>Раздел 3. Органическая химия</b>	<b>20</b>				<b>20</b>
1	Тема 1. « Основные понятия органической химии»	10				10
2	Тема 2. «Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова»	10				10
	<b>Раздел 4. Важнейшие классы органических соединений</b>	<b>112,7</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>104,7</b>
1	Тема 1. «Алканы»	9	1			8

2	Тема 2. «Алкены»	9	1			8
3	Тема 3. «Алкины»	9	1			8
4	Тема 4. «Ароматические углеводороды (арены)»	9	1			8
5	Тема 5. Галогенопроизводные углеводороды	9			1	8
6	Тема 6. Кислородосодержащие органические соединения	9			1	8
7	Тема 7. Фенолы	9			1	8
8	Тема 8. Простые эфиры	9			1	8
	Тема 9. Альдегиды и кетона.	8				8
10	Тема 10. Карбоновые кислоты и их производные	8				8
11	Тема 11. Углеводы	12				12
12	Тема 12. Азотсодержащие органические соединения	12,7				12,7
	Консультация	2				
	Контроль	9				
	Экзамен	0,3				
	Итого за 3 триместр	144	4		4	124,7
	<b>Итого за 2,3 триместр</b>	288	6		6	264,5

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

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы (в традиционной или тестовой форме), реферата.

#### Типовой вариант контрольной работы

В традиционной форме:

##### Вариант № 1

1. Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: иодид натрия, сульфит бария, сульфат аммония, соляная кислота, нитрит натрия. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение этой реакции.

Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

2. При электролизе водного раствора нитрата меди (II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

3. Укажите наиболее полярную молекулу. Объясните, исходя из строения молекул.

- 1)  $\text{CO}_2$ ;                      2)  $\text{CH}_4$ ;              3)  $\text{BeCl}_2$ ;              4)  $\text{H}_2\text{O}$ .

### Вариант № 2

1. Водород объёмом 3,36 л (н.у.) пропустили при нагревании над порошком оксида меди(II), при этом водород прореагировал полностью. Полученный твёрдый остаток поместили в 170 г 20%-ного раствора нитрата серебра. Определите массовую долю соли в полученном растворе. В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

2. Подготовьте лабораторное оборудование, необходимое для проведения эксперимента. Проведите химические реакции между гидроксидом цинка и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.

Дан порошкообразный гидроксид цинка, а также набор следующих реактивов: водные растворы гидроксида натрия, нитрата калия, сульфата натрия, соляной кислоты и ацетата натрия.

3. В какой молекуле имеется ионный тип связи?

- 1)  $\text{HCl}$ ;              2)  $\text{NH}_3$ ;              3)  $\text{NaCl}$ ;              4)  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

В тестовой форме:

**1. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная химическая связь.**

- а)  $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$   
б)  $\text{HClO}_3$   
в)  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
г)  $\text{HClO}_4$   
д)  $\text{Cl}_2\text{O}_7$

**2. Для выполнения задания используйте следующий ряд химических элементов:**

- а) Li  
б) P  
в) B  
г) Cu  
д) N

Ответом в задании является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде.

Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

**3. Дан ряд химических элементов:**

- а) О
- б) S
- в) Ne
- г) Se
- д) Mg

Выберите **два** элемента, которые в соединениях могут иметь валентность VI.

**4. Из предложенного перечня выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует водород.**

- а) азот
- б) гидроксид натрия
- в) оксид железа(III)
- г) хлорид кальция
- д) серная кислота (р-р)

**5. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое число неспаренных электронов.**

- а) Si
- б) P
- в) Mg
- г) F
- д) Br

**6. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с фосфором.**

- а) водород
- б) гидроксид калия
- в) йод
- г) хлорид натрия
- д) фторид калия

**7. Выберите два высказывания, в которых говорится о натрии как о химическом элементе.**

- а) Натрий хорошо проводит тепло.
- б) Известны шесть радиоактивных изотопов натрия.
- в) Натрий входит в состав галита.
- г) С помощью амальгамы натрия можно определить содержание влаги в пробе органического вещества.
- д) При окислении натрия в сухом воздухе образуется перекись.

**8. Вещества, формулы которых —  $ZnO$  и  $Na_2SO_4$ , являются соответственно**

- а) амфотерным оксидом и солью
- б) основным оксидом и кислотой
- в) основным оксидом и основанием
- г) амфотерным гидроксидом и солью

**9. С углеродом при определённых условиях может реагировать**

- а) оксид железа(III)
- б) гидроксид натрия
- в) соляная кислота
- г) медь

**10. Признаком протекания химической реакции между растворами нитрата серебра и хлорида кальция является**

- а) выделение газа
- б) образование осадка
- в) растворение осадка
- г) появление запаха

**11. Выберите два правильных утверждения о длинах ковалентных связей.**

- а) Длина связи F-F больше длины связи H - H
- б) Длина связи  $C \equiv C$  больше длины связи C- C
- в) Длина связи  $C \equiv C$  равна длине связи  $C = C$
- г) Длина связи O - O больше длины связи  $O = O$
- д) Длина связи F - F больше длины связи I - I.

**12. Дан ряд химических элементов:**

- а) H
- б) Na
- в) Ba
- г) N
- д) K

Определите, атомы каких из указанных элементов имеют в основном состоянии два s-электрона на внешнем уровне.

Запишите номера выбранных элементов.

**13. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.**

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| а) $NH_4HCO_3$ | 1. соли средние            |
| б) KF          | 2. оксиды кислотные        |
| в) NO          | 3. оксиды несолеобразующие |
|                | 4. соли кислые             |

**14. В одну из пробирок с осадком гидроксида алюминия добавили сильную кислоту X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдали растворение осадка.**

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- а) бромоводородная кислота
- б) гидросульфид натрия
- в) сероводородная кислота
- г) гидроксид калия
- д) гидрат аммиака

Запишите последовательность цифр, соответствующих буквам X и Y

15. К 200 г 8%-ного раствора хлорида натрия добавили 80 г воды. Вычислите массовую долю соли (в процентах) в образовавшемся растворе. Ответ: \_\_\_\_\_ % (Запишите число с точностью до десятых.)

16. Из предложенного перечня веществ (аммиак, сульфат цинка, гидроксид калия, карбонат магния, иодид калия, пероксид водорода, допустимо использование водных растворов этих веществ) выберите сильное основание и вещество, которое вступает с этим сильным основанием в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

17. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) KOH

Б) Ba(OH)<sub>2</sub>

В) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Г) KHSO<sub>4</sub>

1) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, SrBr<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

2) AlCl<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, HNO<sub>3</sub>

3) NaOH, I<sub>2</sub>, Na

4) CH<sub>3</sub>COOH, N<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

5) KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Mg

18. Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему  $2\text{SO}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г.})$ , и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

А) добавление катализатора

Б) добавление кислорода

В) понижение давления

Г) повышение давления

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

1) в сторону прямой реакции

2) в сторону обратной реакции

3) практически не смещается

19. Верны ли суждения о чистых веществах и смесях?

А. Смесь порошков серы и железа является неоднородной смесью.

Б. Пищевая сода является чистым веществом.

1) верно только А

2) верно только Б

3) верны оба суждения

4) оба суждения неверны

20. О каком законе идет речь?

\_\_\_\_\_ отражается в законе сохранения массы, который заключается в следующем: масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе всех продуктов реакции. Вещества не исчезают и не возникают из ничего, а происходит химическое превращение. Закон является основой при составлении химических реакций и количественных расчетов в химии.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.
2. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
3. Атомно-молекулярное учение и его законы
4. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
5. Современные представления о теории химического строения.
6. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
7. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
8. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
9. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
10. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
11. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
12. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
13. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
14. Углеводы и их роль в живой природе.
15. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения.
16. Развитие сахарной промышленности в России.
17. Роль углеводов в моей будущей профессиональной деятельности.
18. Метанол: хемофилия и хемофобия.
19. Этанол: величайшее благо и страшное зло.
20. Алкоголизм и его профилактика.
21. Многоатомные спирты и моя будущая профессиональная деятельность.
22. Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей профессиональной деятельности.
23. Муравьиная кислота в природе, науке и производстве.
24. История уксуса.
25. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
26. Жиры как продукт питания и химическое сырье.
27. Замена жиров в технике непищевым сырьем.
28. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения.
29. Мыла: прошлое, настоящее, будущее.
30. Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений.
31. Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки.
32. Аммиак и амины – бескислородные основания.
33. Анилиновые красители: история, производство, перспектива.
34. Аминокислоты – амфотерные органические соединения.
35. Аминокислоты – «кирпичики» белковых молекул.
36. Синтетические волокна на аминокислотной основе.
37. «Жизнь это способ существования белковых тел...»
38. Структуры белка и его деструктурирование.
39. Биологические функции белков.
40. Белковая основа иммунитета.

41. Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.
42. Химия и биология нуклеиновых кислот.
43. Современные методы обеззараживания воды.
44. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
45. «Периодическому закону будущее не грозит разрушением...».
46. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.
47. Плазма – четвертое состояние вещества.
48. Аморфные вещества в природе, технике, быту.
49. Охрана окружающей среды от химического загрязнения.
50. Количественные характеристики загрязнения окружающей среды.

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

### **Вопросы к зачету**

**(1 семестр очная форма обучения, 2 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук.
2. Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газов.
3. Химический элемент. Простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов, химические формулы.
4. Строение атома, состав атомных ядер, изотопы. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы. Электронные формулы атомов и ионов. Основное и возбужденное состояния.
5. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона. Большие и малые периоды. Группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.
6. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Способы образования и характеристики ковалентной связи. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления. Типы кристаллических решеток.
7. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения и обмена; экзо- и эндотермические реакции, окислительно-восстановительные реакции.
8. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Тепловые эффекты химических реакций.
9. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Выражение концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация). Значение растворов в технике, сельском хозяйстве, быту.
10. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Амфотерные свойства воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Шкала pH. Кисотно-основные индикаторы.
11. Окислительно-восстановительные реакции. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-

восстановительных реакций (метод электронного или ионно-электронного баланса). Электролиз водных растворов и расплавов электролитов. Процессы, протекающие у катода и анода.

12. Оксиды, классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов.

13. Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение. Амфотерные гидроксиды.

14. Кислоты, их классификация и номенклатура. Общие способы получения и химические свойства. Реакция нейтрализации.

15. Соли, их состав, классификация, номенклатура. Способы получения, химические свойства и применение. Гидролиз солей. Кристаллогидраты.

16. Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение.

17. Галогены, их общая характеристика. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор, его физические и химические свойства. Применение хлора. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли. Кислородосодержащие соединения хлора.

18. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике.

19. Вода. Строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды.

20. Сера, ее физические и химические свойства. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом.

### **Вопросы к экзамену (2 семестр очная форма обучения, 3 триместр очно-заочная форма обучения)**

1. Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

2. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Применение в технике. Предельные углеводороды в природе.

3. Этиленовые углеводороды (алкены),  $sp^2$ -гибридизация,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Этилен. Номенклатура, химические свойства. Получение и применение в промышленности.

4. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен. Поливинилхлорид. Понятие о диеновых углеводородах. Природный каучук, его строение и свойства. Синтетический каучук.

5. Ацетилен. Особенности его строения:  $sp$ -гибридизация, тройная связь. Получение ацетилена карбидным способом, из метана, химические свойства, применение.

6. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

7. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов.

8. Спирты. Строение и химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола и его применение. Многоатомные спирты. Особенности химических свойств глицерина.

9. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенолов в сопоставлении со свойствами спиртов. Применение фенола.

10. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Кетоны.

11. Карбоновые кислоты: строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот. Влияние карбоксильной группы на химические свойства углеводородного радикала. Главные представители одноосновных карбоновых кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная.
12. Сложные эфиры, их строение, получение реакцией этерификации, химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе, химическая переработка.
13. Углеводы. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Фруктоза. Сахароза, мальтоза, лактоза. Гидролиз дисахаридов.
14. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе и техническое применение. Нитроцеллюлоза, ацетатный шелк.
15. Амины как органические основания, их реакции с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола (реакция Н.Н. Зинина).
16. Аминокислоты, их строение, химические особенности. Синтетическое волокно капрон. Альфа аминокислоты как структурные единицы белков. Химический синтез пептидов и белков. Строение и биологическая роль белков.
17. Нуклеиновые кислоты. Азотистые основания. Рибоза и дезоксирибоза, как составные части ДНК и РНК.
18. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли аммония. Азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.
19. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.
20. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли.
21. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.
22. Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов.
23. Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение.
24. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.
25. Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике.
26. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа. Химические реакции, на которых основано производство чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике. Хром, марганец, свойства их соединений с различной степенью окисления. Краткая характеристика свойств меди, цинка, серебра и их соединений.

#### **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **5.1. Основная литература**

1. Вострикова, Н.М. Химия : учебное пособие / Н.М. Вострикова, Г.А. Королева ; Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 136 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497755> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 130. – ISBN 978-5-7638-3510-6. – Текст : электронный.

2. Решетникова, Е.А. Химия: учебное пособие для иностранных студентов естественнонаучного и медико-биологического направления подготовительного отделения ЮФУ : [16+] / Е.А. Решетникова, О.В. Дябло ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет». – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – Ч. 2. – 117 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577956> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 112. – ISBN 978-5-9275-3172-1. – Текст : электронный.

## 5.2. Дополнительная литература

1. Шевницына, Л.В. Химия : учебное пособие : [12+] / Л.В. Шевницына, А.И. Апарнев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 92 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575036> (дата обращения: 01.09.2020). – Библиогр.: с. 83. – ISBN 978-5-7782-3345-4. – 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="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>	<b>Инфоурок:</b> образовательный интернет-проект России. Включает: презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	<b>Российское образование: Федеральный портал.</b> Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	<b>Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"</b> предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования	Свободный доступ

4.	<a href="https://www.gumer.info/">https://www.gumer.info/</a>	<b>Библиотека Гумер:</b> предоставляет свободный доступ 5000 книг и статей по гуманитарным наукам	Свободный доступ
5.	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	<b>Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)</b> предоставляет доступ к электронным образовательным ресурсам и сервисам для всех уровней и ступеней образования.	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 онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	<a href="https://data.gov.ru/">https://data.gov.ru/</a>	Портал открытых данных Российской Федерации	Свободный доступ
6.	<a href="http://fgosvo.ru/">http://fgosvo.ru/</a>	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	Свободный доступ
7.	<a href="https://fgos.ru/">https://fgos.ru/</a>	Федеральные государственные образовательные стандарты (по всем уровням образования)	Свободный доступ

## VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;

- LibreOffice и др.

## **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 проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных вытяжным шкафом с водой, технологической приставкой с подводом воды и светильником, холодильником, лабораторными столами, столиком для весов, набором лабораторной посуды, набором химических реактивов.

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