

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор агропромышленного института



*[Handwritten signature]*

/Зайцев А.А./

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.04.02 Химия**

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

**Направленность (профиль):** Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия

**Квалификация (степень):** бакалавр

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

**Институт:** Агропромышленный

**Кафедра:** Химико-биологических дисциплин и фармакологии

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

|                                    |                             |                              |  |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|
| Лекции                             | 72                          | 16                           |  |
| Лабораторные занятия               | 108                         | 16                           |  |
| Практические (семинарские) занятия | -                           | -                            |  |
| в т. ч. практическая подготовка    | -                           | -                            |  |
| Форма(ы) промежуточной аттестации  | Экзамен - 0,6 (1,2 семестр) | Экзамен – 0,6 (2,3 триместр) |  |
| Контроль                           | 18                          | 18                           |  |
| Иные формы работы                  | -                           | -                            |  |
| Самостоятельная работа             | 125,4                       | 273,4                        |  |

**Всего часов: 324**

**Трудоемкость: 9 зачетных единиц.**

Разработчик(и) рабочей программы:

Кандидат педагогических наук., доцент Сотникова Е.Б.

## 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:**

- сформировать 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;
- изучение классификации и химических свойств органических соединений;
- овладение аналитическими приемами при работе с органическими веществами;
- изучение основ биоорганической химии и использование биологически активных веществ;
- применение физико-химических методов для установления структуры органических молекул;
- составление уравнений химических реакций для веществ разных классов; проведение анализа и идентификации природных органических веществ.

### **Место дисциплины в структуре ОПОП:**

реализуется в рамках базовой(обязательной) части блока Б1.Дисциплины(модули)

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

| Код компетенции  | Индикаторы достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|---|--|
| ОПК-1<br>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук | Знать:<br>- основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | Знает:<br>-знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;<br>-биологическую роль химических элементов и их соединений; |

|  |  |  |
|--|--|--|
| с применением информационно-коммуникационных технологий; |  | Роль химических соединений в формировании земной коры  |
|  | Уметь:<br>-решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий               | Умеет:<br>-анализировать и использовать профессиональные знания с целью ориентирования в современном информационном пространстве;<br>- применять профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики, составлять формулы химических соединений, проводить математические расчеты; |
|  | Владеть:<br>-навыками по решению типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | Владеет:<br>- 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 | Аудиторные занятия | Сам.раб. |
|-------|-----------------------------|-------|--------------------|----------|
|-------|-----------------------------|-------|--------------------|----------|

|     |   |              | ЛК        | ПЗ | ЛБ        |             |
|-----|---|--------------|-----------|----|-----------|-------------|
| 1.  | <b>Раздел 1. «Основные понятий химии»</b>   | <b>116,7</b> | <b>24</b> |    | <b>48</b> | <b>44,7</b> |
| 2.  | Тема 1. « Основные понятия законы химии»  |              | 4         |    | 8         | 9,7         |
| 3.  | Тема 2. « Строение вещества»  |              | 4         |    | 8         | 7           |
| 4.  | Тема 3. «Периодическая система и строение атомов»   |              | 4         |    | 8         | 7           |
| 5.  | Тема 4. «Химическая связь»  |              | 4         |    | 8         | 7           |
| 6.  | Тема 5. « Скорость химических реакций, основные понятия термодинамики»<br>Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия |              | 4         |    | 4         | 7           |
| 7.  | Тема 6. « Основные классы неорганических соединений»  |              | 4         |    | 8         | 7           |
| 8.  | <b>Раздел 2. «Химия элементов»</b>  | <b>54</b>    | <b>12</b> |    | <b>24</b> | <b>18</b>   |
| 9.  | Тема 1. Элементы I, II, III, IV группы  |              | 6         |    | 12        | 9           |
| 10. | Тема 2. Элементы V, VI, VII группы  |              | 6         |    | 12        | 9           |
| 11. | <i>Форма отчетности - экзамен</i>   | 0,3          |           |    |           |             |
| 12. | <i>Контроль</i>   | 9            |           |    |           |             |
| 13. | <i>Итого за I семестр</i>   | <b>180</b>   | 36        |    | 72        | 62,7        |
| 14. | <b>Раздел 3. Элементарный анализ органических соединений</b>  | <b>29,7</b>  | <b>8</b>  |    | <b>8</b>  | <b>13,7</b> |
| 15. | Тема 1. Теория химического строения органических соединений   |              | 4         |    | 4         | 6,7         |
| 16. | Тема 2. Изомерия и номенклатура   |              | 4         |    | 4         | 7           |
| 17. | <b>Раздел 4. Углеводороды</b>   | <b>30</b>    | <b>8</b>  |    | <b>8</b>  | <b>14</b>   |
| 18. | Тема 1. Предельные углеводороды   |              | 4         |    | 4         | 7           |

|     |   |            |           |  |           |           |
|-----|---|------------|-----------|--|-----------|-----------|
| 19. | Тема 2. Непредельные углеводороды                                 |            | 4         |  | 4         | 7         |
| 20. | <b>Раздел 5.<br/>Кислородсодержащая органика</b>                  | <b>45</b>  | <b>12</b> |  | <b>12</b> | <b>21</b> |
| 21. | Тема 1. Спирты  |            | 4         |  | 4         | 7         |
| 22. | Тема 2. Альдегиды и карбоновые кислоты                            |            | 4         |  | 4         | 7         |
| 23. | Тема 3. Эфиры   |            | 4         |  | 4         | 7         |
| 24. | <b>Раздел 6.<br/>Гетерофункциональные органические соединения</b> | <b>30</b>  | <b>8</b>  |  | <b>8</b>  | <b>14</b> |
| 25. | Тема 1<br>Азотсодержащая органика                                 |            | 4         |  | 4         | 7         |
| 26. | Тема 2 Углеводы. ВМС.   |            | 4         |  | 4         | 7         |
| 27. | Контроль  | 9          |           |  |           |           |
| 28. | <i>Форма отчетности – экзамен</i>                                 | 0,3        |           |  |           |           |
| 29. | <i>Итого за 2 семестр</i>   | 144        | 36        |  | 36        | 62,7      |
| 30. | <b>ИТОГО:</b>   | <b>324</b> |           |  |           |           |

### Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов и тем   | Всего       | Аудиторные занятия |    |          | Сам.раб.    |
|-------|---|-------------|--------------------|----|----------|-------------|
|       |   |             | ЛК                 | ПЗ | ЛБ       |             |
| 1.    | <b>Раздел 1. «Основные понятий химии»</b>   | <b>98,7</b> | <b>4</b>           |    | <b>4</b> | <b>90,7</b> |
| 2.    | Тема 1. « Основные понятия законы химии»  |             | 1                  |    | 2        | 25          |
| 3.    | Тема 2. « Строение вещества»  |             | 1                  |    |          | 25          |
| 4.    | Тема 3.<br>«Периодическая система и строение атомов»  |             | 1                  |    |          | 25          |
| 5.    | Тема 4. «Химическая связь»  |             | 1                  |    | 2        | 25          |
| 6.    | <i>Итого за Iтриместр</i>   | <b>108</b>  | <b>4</b>           |    | <b>4</b> | <b>100</b>  |
| 7.    | Тема 5. « Скорость химических реакций, основные понятия термодинамики»<br>Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия |             | 2                  |    | 2        | 43          |
| 8.    | Тема 6. « Основные классы неорганических  |             | 4                  |    | 4        | 43,7        |

|     |  |             |          |  |          |             |
|-----|--|-------------|----------|--|----------|-------------|
|     | соединений»  |             |          |  |          |             |
| 9.  | Форма отчетности - экзамен   | 0,3         |          |  |          |             |
| 10. | Контроль   | 9           |          |  |          |             |
| 11. | Итого за 2 триместр  | 108         | 6        |  | 6        | 86,7        |
| 12. | <b>Раздел 2.<br/>Элементарный анализ<br/>органических<br/>соединений</b> | <b>98,7</b> | <b>6</b> |  | <b>6</b> | <b>86,7</b> |
| 13. | Тема 1. Теория химического строения органических соединений              |             | 2        |  |          | 21,9        |
| 14. | Тема 2. Углеводороды   |             | 1        |  | 2        | 21,6        |
| 15. | Тема 3. Кислородсодержащая органика                                      |             | 1        |  | 2        | 21,6        |
| 16. | Тема 4. Гетерофункциональные органические соединения                     |             | 2        |  | 2        | 21,6        |
| 17. | Контроль   | 9           |          |  |          |             |
| 18. | Форма отчетности – экзамен   | 0,3         |          |  |          |             |
| 19. | Итого за 3 триместр  | 108         | 6        |  | 6        | 86,7        |
| 20. | <b>ИТОГО:</b>  | <b>324</b>  |          |  |          |             |

**Заочная форма обучения  
Не реализуется**

**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 для 1 семестра

В традиционной форме:

Вариант № 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)  $\text{C}_2\text{O}_7$

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 (p-p)

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 —  $\text{ZnO}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , 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 Х и У

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                            | 1) Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , SrBr <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| Б) Ba(OH) <sub>2</sub>            | 2) AlCl <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> Cl, HNO <sub>3</sub>                               |
| В) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 3) NaOH, I <sub>2</sub> , Na  |
| Г) KHSO <sub>4</sub>              | 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.

### Типовой вариант теста для 2 семестра

#### Тест 1

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

$+Cl_2, h\nu \rightarrow$

пропан  $+HNO_3$  (разб),  $140^\circ C \rightarrow$

$-H_2$ , кат.,  $t^\circ \rightarrow$

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

$+Cl_2, h\nu \rightarrow$  циклопропан       $+HNO_3$  (разб),  $140^\circ C \rightarrow$   
 $-H_2$ , кат.,  $t^\circ \rightarrow$

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

$+Cl_2 \rightarrow$

бутадиен     $+HCl \rightarrow$

$+2HCl \rightarrow$

4. Найдите объем метана, полученный при прокаливании 75 г натрия ацетата 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. Водород и его соединения.
2. Вода и ее биологическое значение.
3. Соединения серебра и золота.
4. Жизнь и деятельность Марии Кюри-Складовской.
5. Алюминий и его соединения.
6. Медь и его соединения.
7. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
8. Роль женщин в химии.
9. Периодический закон и строение атома.
10. Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
11. Роль неорганической химии как науки в развитии сельского хозяйства.

12. Развитие неорганической химии за рубежом.
13. Применение удобрений с учетом потребности растений.
14. Химия «горячих» атомов.
15. Химия высоких скоростей. 16. Высокотемпературная химия.
17. Ультрамикрoхимия.
18. Внутрикoмплексные соединения.
19. Редкоземельные элементы. Синтетические элементы.
20. Новое учение о коррозии.
21. Электроны и химическая связь.
22. Тяжелые металлы и их роль на растения и животные
23. Основные представления квантовой механики.
24. История появления карандаша (углерод).
25. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
26. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
27. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
28. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
29. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
30. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.

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

#### **Вопросы к экзамену**

**(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. Кислотно-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.

21. 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.

22. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

23. 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.

24. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

25. Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов.

Электрохимический ряд напряжений металлов.

26. Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение.

27. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

28. 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.

29. 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.

30. Гидролиз солей. Типы гидролиза

### **Вопросы к экзамену**

#### **(2 семестр очная форма обучения/3 триместр очно-заочная 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.



## IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Основная литература

1. Суворов, А. В. Общая химия : учебник / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 624 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-93808-358-5. – Текст : электронный.
2. Короткая, Е. В. Органическая химия: лабораторный практикум : практикум : [16+] / Е. В. Короткая, Н. Е. Молдагулова, Л. А. Виноградова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 106 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600267> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр.: с. 92 - 93. – ISBN 978-5-8353-2645-7. – Текст : электронный.

### 4.2. Дополнительная литература

1. 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: 01.09.2021). – ISBN 978-5-93808-355-4. – Текст : электронный.
2. Мифтахова, Н. Ш. Общая и неорганическая химия. Теория и практика : учебное пособие : [16+] / Н. Ш. Мифтахова, Т. П. Петрова ; под ред. А. М. Кузнецова ; 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: 01.09.2021). – Библиогр.: с. 258-260. – ISBN 978-5-7882-2345-2. – Текст : электронный.
3. Органическая химия: базовый уровень. Углеводороды : учебное пособие : [16+] / Д. Б. Багаутдинова, О. Д. Хайруллина, М. Н. Сайфутдинова [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 247 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561103> (дата обращения: 01.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2196-0. – Текст : электронный.
4. Суворов, А. В. Общая химия : учебник / А. В. Суворов, А. Б. Никольский. – 6-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 624 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264> (дата обращения: 01.09.2021). – ISBN 978-5-93808-358-5. – Текст : электронный.

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

| <b>№<br/>пп</b> | <b>Ссылка на<br/>информационный<br/>ресурс</b>            | <b>Наименование<br/>разработки в<br/>электронной форме</b>  | <b>Доступность</b> |
|-----------------|---|---|--------------------|
| 1.              | <a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>   | <b>Инфоурок:</b><br>образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, 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><br><b>Включает</b><br>ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений;<br>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><br>предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего        | Свободный доступ   |

|  |  |                                    |  |
|--|--|------------------------------------|--|
|  |  | и профессионального<br>образования |  |
|--|--|------------------------------------|--|

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

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
| 1. | <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a> | Электронно-библиотечная<br>система (ЭБС)<br>Университетская библиотека<br>онлайн              | Регистрация через<br>любой<br>университетский<br>компьютер.<br>В дальнейшем<br>предоставляется<br>неограниченный<br>индивидуальный<br>доступ из любой<br>точки, в которой<br>имеется доступ к<br>сети Интернет |
| 2. | <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>                | Информационно-правовой<br>портал  | Свободный доступ   |
| 3. | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>            | Российский информационный<br>портал в области науки,<br>технологии, медицины и<br>образования | Свободный доступ   |
| 4. | <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>        | Российская компьютерная<br>справочно-правовая система   | Свободный доступ   |
| 5. | <a href="http://fgosvo.ru/">http://fgosvo.ru/</a>               | Портал Федеральных<br>государственных<br>образовательных стандартов<br>высшего 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 .

## **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.