

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики  
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.05.04 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ**

Уровень высшего образования  
Направление подготовки

Профили  
Форма обучения

Бакалавриат  
44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
Биология и химия  
Очная

Рабочая программа дисциплины «Научные основы школьного курса химии». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2021. 17 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

Автор: доцент, доцент кафедры ЕНФМ  Е. А. Раскатова

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 18 марта 2021 г., протокол №7

Заведующий кафедрой ЕНФМ  О.В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 02 апреля 2021 г., протокол № 5

Председатель методической комиссии ФЕМИ  Н.З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.

© Раскатова Елена Алексеевна, 2021.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины.....                                                     | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                | 4  |
| 3. Результаты освоения дисциплины.....                                                        | 4  |
| 4. Структура и содержание дисциплины.....                                                     | 5  |
| 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....                         | 6  |
| 4.2.Содержание и тематическое планирование дисциплины.....                                    | 6  |
| 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....                                                | 7  |
| 5. Образовательные технологии.....                                                            | 11 |
| 6. Учебно-методические материалы.....                                                         | 11 |
| 6.1. Задания и методические указания по организации и проведению<br>практических занятий..... | 13 |
| 6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы<br>студента.....   | 13 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....                                      | 15 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                        | 15 |
| 9. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....                                           | 15 |
| 10. Промежуточная аттестация.....                                                             | 17 |

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** подготовить учителя химии, свободно владеющего фундаментальными основами общей, неорганической и органической химии; способного излагать современные основы химии и доносить их в доступной для учащихся форме.

**Задачи:**

1. Изложить современные основы химии;
2. Привести фактический материал по химии ряда элементов, на примере которых закрепляются теоретические представления;
3. Овладеть умением доносить в доступной для учащихся форме излагаемые представления.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.05.04 «Научные основы школьного курса химии» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и химия». Дисциплина реализуется на факультете естественных наук, математики и информатики кафедрой естественных наук и и физико-математического образования. Данная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы, методическому модулю, и логично связана с освоением методики преподавания и химическими дисциплинами.

Дисциплина «Научные основы школьного курса химии» изучается в 5 семестре, предназначена для формирования способности и готовности студентов овладения методами педагогики и методики преподавания химии, умений доносить в доступной для учащихся форме излагаемые представления, навыков проведения занятий по химии.

Курс предполагает не только теоретическую часть, где рассматривается теоретический материал, предусматривающий обобщение по современной теории строения и свойств атомов химических элементов, простых и сложных веществ, образованных основными элементами металлами и неметаллами, закономерностей изменения кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов, окислительно-восстановительных свойств соединений в различных степенях окисления, закономерностей протекания химических реакций, основ химической кинетики, основных классов органических и неорганических соединений, теории электролитической диссоциации и особенностей реакций, протекающих в растворах, но и практическую часть, где формируются знания, умения и навыки по организации и проведению занятий по химии.

Предлагаемая программа ориентируется на принципы систематичности (последовательное рассмотрение различных лабораторных и практических работ и уровней сложности), интегративности (объединение различных типов задач), творческой активности (самостоятельный подбор задач, организация эксперимента, решение вопросов и ситуаций в реальных существующих условиях).

Является необходимым для изучения методики преподавания химии в школе.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

|                                                                 |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК–<br>1. Способен<br>осуществлять поиск,<br>критический анализ | ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач                                |
|                                                                 | ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации |

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                                              | ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач                                                                                                                            |
| ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий) | ИОПК 2.1. Знает принципы разработки основных и дополнительных образовательных программ на основании требований ФГОС и других нормативных документов                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                             | ИОПК 2.2. Умеет анализировать образовательные потребности обучающихся и определять общее содержание и структуру образовательных программ и их компонентов для удовлетворения выявленных потребностей                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                             | ИОПК 2.3. Способен разрабатывать основные и дополнительные образовательные программы с использованием информационно-коммуникационных технологий                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний                                                                                                               | ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                             | ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                             | ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона |
| ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях                                                                              | ИПК 6.1. Знает:<br>общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология и химия; закономерности развития органического мира;<br>основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности                           |
|                                                                                                                                                                                                             | ИПК 6.2. Умеет:<br>объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                             | ИПК 6.3. Владеет:<br>классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биология и химия.                                                                                                                           |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

31. основные понятия и законы химии;
32. теоретические положения и общие вопросы, связанные с современными представлениями о строении атома и вещества;
33. теоретические положения и общие вопросы, связанные с современной теорией химической связи;
34. основные классификации и номенклатуры неорганических и органических веществ;
35. именные реакции в химии органических соединений;
36. основные понятия супрмолекулярной химии;
37. понятия «нанотехнология» и «наноматериалы»;

**Уметь:**

- У1. свободно и правильно пользоваться химическим языком и химической терминологией;
- У2. раскрывать закономерности в изменении свойств химических элементов, простых веществ и важнейших соединений на основе теорий строения атома и положения элементов в периодической системе;
- У3. всесторонне раскрывать взаимосвязь между строением и свойствами веществ;
- У4. пользоваться Периодической системой химических элементов,
- У5. пользоваться теорией химического строения органических соединений А.М.Бутлерова,
- У6. понимать закономерности протекания химических реакций в растворах и твердой фазе,
- У7. пользоваться основами химической термодинамики и кинетики.
- У8. работать с научной, учебной и методической литературой.

**Владеть навыками:**

- В1. методами педагогики и методики преподавания химии,
- В2. умением доносить в доступной для учащихся форме излагаемые представления,
- В3. навыками проведения демонстрационного химического эксперимента.
- В4. работы по поиску и систематизации дополнительной информации при подготовке к семинарским занятиям.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1,5 зач. ед. (54 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

| Вид работы                                             | Форма обучения |
|--------------------------------------------------------|----------------|
|                                                        | Очная          |
|                                                        | 5 семестр      |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>54</b>      |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                 | <b>20</b>      |
| Лекции                                                 | 8              |

|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| Лабораторные занятия                         | 12       |
| <b>Самостоятельная работа</b> , в том числе: | <b>7</b> |
| Изучение теоретического курса                | 4        |
| Самоподготовка к текущему контролю знаний    | 3        |
| Подготовка к экзамену                        | 27       |

## 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

### Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)                                               | Семестр | Всего, часов | Вид контактной работы, час |                |             |                              | Самостоятельная работа, час | Формы текущего контроля успеваемости             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|----------------------------|----------------|-------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                                                               |         |              | Лекции                     | Практ. занятия | Лаб. работы | Из них в интерактивной форме |                             |                                                  |
| <b>Тема 1</b> Место химии в естествознании                                                    | 5       | 1            |                            | -              | 1           | -                            |                             | Выполнение упражнений для самостоятельной работы |
| <b>Тема 2.</b> Строение электронных оболочек атомов                                           | 5       | 2            | 1                          | -              | 1           | -                            |                             | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 3</b> Типы химических связей. Валентность и степень окисления                         | 5       | 3            | 1                          | -              | 1           | -                            | 1                           | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 4.</b> Классификация и номенклатура химических веществ и реакций                      | 5       | 3            | 1                          | -              | 1           |                              | 1                           | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 5.</b> Растворы, реакции в водных растворах и окислительно-восстановительные процессы | 5       | 3            | 1                          | -              | 1           | -                            | 1                           | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 6.</b> Общая                                                                          | 5       | 3            | 1                          | -              | 1           | -                            | 1                           | Выполнен                                         |

|                                                                                     |   |    |   |   |    |   |    |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|---|----|---|----|-----------------------|
| характеристика неметаллов<br>(обзор свойств)                                        |   |    |   |   |    |   |    | ие<br>упражнений      |
| <b>Тема 7.</b> Общая характеристика металлов. Щелочные и щелочно-земельные металлы  | 5 | 2  |   | - | 1  | - | 1  | Выполнение упражнений |
| <b>Тема 8.</b> Переходные металлы                                                   | 5 | 3  | 1 | - | 1  |   | 1  | Выполнение упражнений |
| <b>Тема 9.</b> Классификация, номенклатура органических соединений по системе ИЮПАК | 5 | 3  | 1 | - | 2  |   |    | Выполнение упражнений |
| <b>Тема 10.</b> Именные реакции в органической химии                                | 5 | 4  | 1 | - | 2  |   | 1  | Выполнение упражнений |
| <b>экзамен</b>                                                                      | 5 | 27 |   |   |    |   | 27 | Подготовка к экзамену |
| <b>Всего</b>                                                                        |   | 54 | 8 |   | 12 |   | 34 |                       |

### Практические занятия

| № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                                    | Кол-во ауд. часов |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1         | Тема 1. Место химии в естествознании. Основные теории (строения атома, химической связи, ЭЛД), изучаемые в школьном курсе по химии | 1                 |
| 2         | Тема 2. Строение электронных оболочек атомов                                                                                       | 2                 |
| 3         | Тема 3. Типы химических связей. Валентность и степень окисления                                                                    | 2                 |
| 4         | Тема 4. Классификация и номенклатура химических веществ и реакций                                                                  | 2                 |
| 5         | Тема 5. Растворы, реакции в водных растворах и окислительно-восстановительные процессы                                             | 2                 |
| 6         | Тема 6. Общая характеристика неметаллов (обзор свойств)                                                                            | 2                 |
| 7         | Тема 7. Общая характеристика металлов. Щелочные и щелочно-земельные металлы                                                        | 1                 |
| 8         | Тема 8. Переходные металлы                                                                                                         | 2                 |



|    |                                                                              |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------|---|
| 9  | Тема 9. Классификация, номенклатура органических соединений по системе ИЮПАК | 3 |
| 10 | Тема 10. Именные реакции в органической химии                                | 3 |

#### 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

##### Лекционный курс (8 часов)

##### **Лекция 1. Место химии в естествознании. Основные понятия и законы химии (1 час)**

Масса и энергия. Основные понятия химии. Вещество. Молекула. Атом. Электрон. Ион. Химический элемент. Химическая формула. Относительные атомная и молекулярная массы. Моль. Молярная масса. Химические превращения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Стехиометрия.

##### **Лекция 2. Строение и свойства атомов. Химическая связь (1 час)**

Строение электронных оболочек атомов. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях. Периодический закон Д.И.Менделеева и его обоснование с точки зрения электронного строения атомов. Периодическая система элементов.

Атомные радиусы. Их изменение в периодах и группах (главных и побочных подгруппах Периодической системы Д.И. Менделеева). Явление d- и f-сжатия. Вторичная периодичность.

Энергия ионизации. Факторы, от которых зависит энергия ионизации (эффекты экранирования и проникновения, кайносимметрия, устойчивость наполовину и полностью заполненных атомных орбиталей). Изменение в периодической системе.

Энергия сродства к электрону, факторы от которых она зависит и ее изменение в периодической системе Д.И. Менделеева.

Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Энергия связи. Электроотрицательность химических элементов. Полярность связи. Кратные связи. Модель гибридизации орбиталей. Связь электронной структуры молекул с их геометрическим строением (на примере соединений элементов 2-го периода). Валентность и степень окисления. Понятия об энергии ионизации и энергии сродства к электрону. Кекуле - положения теории валентности, современное определение. Степень окисления. Электроотрицательность, валентность и степень окисления. Электроотрицательность и ее количественная оценка по Полингу, Малликену и Олреду-Рохову. Таблица электроотрицательности. Дробные степени окисления.

Структурные формулы. Изомерия. Виды изомерии, структурная и пространственная изомерия. Агрегатные состояния вещества и переходы между ними в зависимости от температуры и давления. Газы. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Закон Авогадро, молярный объем. Жидкости. Ассоциация молекул в жидкостях. Твердые тела. Типы кристаллических решеток: атомные, ионные, молекулярные, металлические.

##### **Лекция 3. Классификация и номенклатура химических веществ и реакций (1 часа)**

Индивидуальные вещества, смеси, растворы. Простые вещества, аллотропия. Металлы и неметаллы. Сложные вещества. Основные классы неорганических веществ: оксиды, основания, кислоты, соли. Основные классы органических веществ: углеводороды, галоген-,

кислород- и азотсодержащие вещества. Карбо- и гетероциклы. Полимеры и макромолекулы. Химические реакции и их классификация. Типы разрыва химических связей. Гомо- и гетеролитические реакции. Окислительно - восстановительные реакции. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакций от концентрации (закон действующих масс), температуры (правило Вант-Гоффа). Явление катализа. Катализаторы. Примеры каталитических процессов. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия, степень превращения. Смещение химического равновесия под действием температуры и давления (концентрации). Принцип Ле Шателье.

#### **Лекция 4. Растворы, реакции в водных растворах и окислительно-восстановительные процессы (1 час)**

Растворы. Механизм образования растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, объемная доля. Электролиты. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза. Ионные уравнения реакций. Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Определение стехиометрических коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. Ряд напряжений металлов. Электролиз растворов и расплавов. Окислительно - восстановительные реакции в органической химии. Решение конкретных примеров по составлению окислительно-восстановительных реакций в органической химии.

#### **Лекция 5. Общая характеристика неметаллов (обзор свойств) (1 час)**

Водород. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами. Вода. Пероксид водорода. Галогены. Галогеноводороды. Галогениды. Кислород. Оксиды и пероксиды. Озон. Сера. Сероводород, сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI). Сернистая и серная кислоты и их соли. Азот. Аммиак, соли аммония, их термическое разложение. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли. Термическое разложение нитратов. Их окислительная способность. Фосфор. Оксиды фосфора(III) и (V). Ортофосфорная кислота. Ортофосфаты. Углерод. Изотопы углерода. Простейшие углеводороды: метан, этилен, ацетилен. Карбиды кальция, алюминия и железа. Оксиды углерода(II) и (IV). Угольная кислота и ее соли. Кремний. Оксид кремния(IV). Кремниевые кислоты, силикаты.

#### **Лекция 6. Общая характеристика металлов. Щелочные и щелочно-земельные металлы. Переходные металлы (1 час)**

Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Щелочноземельные металлы, бериллий, магний, их оксиды, гидроксиды и соли.

Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Представление об алюмосиликатах.

Медь, серебро. Оксиды меди(I) и (II), оксид серебра(I). Гидроксид меди(II). Соли серебра и меди. Цинк. Оксид цинка. Гидроксид цинка и его соли. Хром. Оксиды хрома(II), (III) и (VI). Гидроксиды и соли хрома(II) и (III). Хроматы и дихроматы(VI). Марганец. Оксиды марганца(II) и (IV). Гидроксид и соли марганца(II). Перманганат калия. Железо. Оксиды железа(II), (II)-(III) и (III). Гидроксиды и соли железа(II) и (III). Комплексные соединения железа. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

## **Лекция 7. Классификация, номенклатура органических соединений по системе ИЮПАК (1 час)**

Классификация органических соединений по двум основным признакам: строению углеродного скелета и функциональным группам. По строению углеродного скелета: ациклические, карбоциклические и гетероциклические соединения. По природе функциональных групп: спирты, фенолы, простые и сложные эфиры, амины, нитросоединения, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их амиды, тиолы, сульфокислоты. Генетическая связь между классами органических соединений.

Составление названий сложных органических соединений. Составление названий лекарственных препаратов по справочнику Машковского. Правило змейки. Название сложных лекарственных препаратов по системе ИЮПАК.

## **Лекция 8. Именные реакции в органической химии (1 час)**

История возникновения именных реакции в органической химии и механизмы их протекания: Вагнера, Велера, Вильямсона, Вюрца, Гофмана, Густавсона, Зелинского-Казанского, Зинина и Канниццаро, Кирхгофа, Кольбе, Кучерова, Коновалова, Лебедева, Розенмунда-Зайцева, Савича (школьный курс).

## **5. Образовательные технологии**

В курсе «Научные основы школьного курса химии» используются технология опережающего обучения. Предполагается использование информационных и проблемных лекций, лекции-диалога. Практические занятия при изучении курса планируются ознакомительные, проблемно-поисковые.

## **6. Учебно-методические материалы**

### **6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий**

**Тема 1. Место химии в естествознании. Основные теории (строения атома, химической связи, ЭЛД), изучаемые в школьном курсе по химии**

**Задание:** вопросы к самостоятельной работе студентов: повторить основные понятия и законы химии:

Вещество. Молекула. Атом. Электрон. Ион. Химический элемент. Химическая формула. Относительные атомная и молекулярная массы. Моль. Молярная масса. Химические превращения. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства состава. Стехиометрия.

**Литература для подготовки к семинару:**

**Тема 2. Строение электронных оболочек атомов**

**Задание:** подготовить сообщение по одному из следующих вопросов:

1. Двойственная природа материального мира (электрона в том числе)
  2. Объяснение Энштейном красной границы фотоэффекта
  3. Волны Де Бройля
  4. Принцип неопределенности Гейзенберга
  5. Уравнение Шредингера-Гейзенберга\_Диррака
  6. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях разобрать на конкретных примерах)
  7. подготовится к решению упражнений (приводится примерный перечень)
1. Какое максимальное число электронов может содержать атом, в электронном слое с главным квантовым числом  $n=4$ ?
  2. Указать порядковый номер элемента, у которого: а) заканчивается заполнение электронами орбиталей 4d; б) начинается заполнение подуровня 4p.
  3. Среди приведенных ниже электронных конфигураций указать невозможные и объяснить причину невозможности их реализации: а)  $1p^3$ ; б)  $3p^6$ ; в)  $3s^2$ ; г)  $2s^2$ ; д)  $2d^5$ ; е)  $5d^2$ ; ж)  $3f^{12}$ ; з)  $2p^4$ ; и)  $3p^7$ .
  4. Сколько вакантных 3d орбиталей имеют возбужденные атомы: а) Cl; б) V;
  5. в) Mn.
  6. Сколько неспаренных электронов содержат невозбужденные атомы: а) В; б) As; в) S; г) Ge; д) Hg; е) Eu?
  7. На каком энергетическом уровне нет p-подуровня? Почему?
  8. Сколько атомных орбиталей на IV энергетическом уровне?
  9. Чему равны все квантовые числа для двух электронов, которые находятся на 3s-подуровне?
  10. Напишите наборы всех 4 квантовых чисел для всех электронов, которые находятся на 4 p-подуровне.
  11. На каком энергетическом уровне и подуровне находится электрон, для которого  $n=4$ ,  $l=1$ . Какую форму имеет облако этого электрона?
  12. Какие значения имеют главное число  $n$  и побочное квантовое число  $l$  для следующих подуровней: 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d?
  13. Чем отличается электронное облако, которое характеризуется  $n=4$ ,  $l=0$ ,  $m_l=0$  от электронного облака, которое характеризуется  $n=3$ ,  $l=0$ ,  $m_l=0$ ?

### **Литература для подготовки к семинару:**

### **Тема 3. Типы химических связей. Валентность и степень окисления.**

**Задание:** подготовить сообщение по одному из следующих вопросов,

подготовится к решению упражнений (приводится примерный перечень)

1. Основные типы химической связи. Причина образования химической связи
2. Первые теории образования химической связи

3. Общие свойства химической связи и их различие.
4. Квантово-механические теории связи
5. Основные свойства ковалентной связи
6. Может ли быть молекула состава  $O_4$ ? Почему? А ион  $NH_4^+$ ? Привести схемы строения и объяснить.
7. Объясните, почему фосфид менее прочен, чем арсин.
8. Приведите три примера соединений, связь в которых образована по донорно-акцепторному механизму.
9. Как меняется характер связи в гидридах щелочных металлов?
10. Как меняется полярность связи в ряду молекул: а)  $HF$ ,  $HCl$ ,  $HBr$ ,  $HI$ ; б)  $NH_3$ ,  $PH_3$ ,  $AsH_3$ ?
11. В чем заключаются причины различия в свойствах: а) оксида кремния IV и оксида углерода IV; б) плавиковой и соляной кислот?
12. Сколько электронов и протонов содержат молекулы и ионы: а)  $AlH_4^-$ ; б)  $NCI_3$ ?
13. Почему существует  $NH_4^+$ , а не существует  $CH_5^+$ ?
14. Опишите пространственное строение молекул  $BF_3$ ,  $ZnCl_2$ ,  $NH_3$ .
15. Энергия связи в молекулах галогенов:  $F_2$  (151 кДж/моль);  $Cl_2$  (239 кДж/моль);  $Br_2$  (192 кДж/моль);  $I_2$  (149 кДж/моль). Чем объяснить, что энергия связи  $F_2$  выпадает из общей закономерности?
16. Определите степени окисления элементов в соединениях:  $FeS_2$ ;  $K_3[Fe(CN)_6]$ ;  $Fe_3O_4$ ;  $Na_2S_2O_3$ ;  $Mn[PtF_6]$ ;  $C_6H_5CH_3$ ;  $CH_2Cl_2$ ;  $Cu$ ;  $FeS_2$ .

#### **Литература для подготовки к семинару:**

#### **Тема 4. Классификация и номенклатура химических веществ и реакций**

**Задание:** подготовиться к решению упражнений, повторить:

1. Тривиальные и современные названия химических соединений.
2. Номенклатуру ЮПАК.
3. Типы химических реакций.

#### **Литература для подготовки к семинару:**

#### **Тема 5. Растворы, реакции в водных растворах и окислительно-восстановительные процессы**

**Задание:** подготовить вопросы, выполнить упражнения:

Примерные вопросы: Механизм образования растворов. Растворимость веществ и ее зависимость от температуры и природы растворителя. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, объемная доля.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах, влияние кислотности среды на продукты восстановления.

## **Литература для подготовки к семинару:**

### **Тема 6. Общая характеристика неметаллов (обзор свойств)**

**Задание:** подготовить следующие вопросы:

Примерные вопросы: соединения водорода и кислорода с неметаллами: оксиды, пероксиды и летучие водородные соединения, их кислотно-основные свойства. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции получения заданных веществ разными способами.

## **Литература для подготовки к семинару:**

### **Тема 7. Общая характеристика металлов. Щелочные и щелочно-земельные металлы**

**Задание:** подготовить ответы на вопросы и задания:

Металлы I-III главных подгрупп. Щелочные металлы. Оксиды, пероксиды, гидроксиды и соли щелочных металлов. Щелочноземельные металлы, бериллий, магний, их оксиды, гидроксиды и соли. Алюминий. Оксид, гидроксид и соли алюминия. Представление об алюмосиликатах.

## **Литература для подготовки к семинару:**

### **Тема 8. Переходные металлы**

**Задание:** подготовить вопросы и задания:

Хром. Марганец. Металлы подгруппы железа. Медь, серебро. Оксиды меди(I) и (II), оксид серебра(I). Гидроксид меди(II). Соли серебра и меди. Цинк. Оксид цинка. Гидроксид цинка и его соли. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Реакции получения заданных веществ разными способами

## **Литература для подготовки к семинару:**

### **Тема 9. Классификация, номенклатура органических соединений по системе ИЮПАК**

**Задание:** подготовить вопросы и задания:

Классификация органических веществ по двум основным признакам: строению углеродного скелета и функциональным группам. Классификация по строению углеродного скелета: ациклические, карбоциклические и гетероциклические соединения. Классификация органические соединения по природе функциональных: спирты и фенолы, простые и сложные эфиры, амины, нитросоединения, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их амиды, тиолы, сульфокислоты.

Решение примеров по составлению названий сложных органических соединений. Примерные вопросы: Правило "Змейки" – «голова-хвост». Названия по системе ИЮПАК сложных лекарственных препаратов.

#### Литература для подготовки к семинару:

#### **Тема 10. Именные реакции в органической химии.**

**Задание:** подготовить вопросы и задания:

Примерные вопросы:

1 Реакция Вагнера, Велера, Вильямсона, Вюрца, Гофмана, Густавсона, Зелинского-казанского, Зинина, Канниццаро, Кирхгофа, реакция Кольбе, Коновалова, Кучерова, Лебедева, Розенмунда-Зайцева, Юрьева. Правило Марковникова, Зайцева, ароматичности Хюккеля и др.

2. Написать ароматические структуры:

катиона циклопропенила, тпропилия; аниона циклопентадиенила и нафталина.

3. Подготовка сообщения и представление презентации по одной из выбранных именных реакций.

4. Написать продукты реакции Вюрца при смешении йодметана и йодбутуна; Написать реакцию Коновалова и дать механизм её протекания;. Объяснить реакцию Толленса – образование "серебряного зеркала".

#### **6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента**

| Темы занятий                                                             | Количество часов |            |                   | Содержание самостоятельной работы | Формы контроля СРС |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------|
|                                                                          | Всего            | Аудиторных | Самостоят. работы |                                   |                    |
| <b>Тема 1.</b> Место химии в естествознании                              | 1                | 1          |                   | Проработка материалов лекции.     | Ответ на семинаре  |
| <b>Тема 2.</b> Строение электронных оболочек атомов                      | 2                |            |                   | Проработка материалов лекции.     | Ответ на семинаре  |
| <b>Тема 3</b> Типы химических связей. Валентность и степень окисления    | 3                | 2          | 1                 | Проработка материалов лекции.     | Ответ на семинаре  |
| <b>Тема 4.</b> Классификация и номенклатура химических веществ и реакций | 3                | 2          | 1                 | Проработка материалов лекции      | Ответ на семинаре  |
| <b>Тема 5.</b> Растворы,                                                 | 3                | 2          | 1                 | Проработка                        | Ответ на           |

|                                                                                     |    |    |   |                               |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|-------------------------------|-------------------|
| реакции в водных растворах и окислительно-восстановительные процессы                |    |    |   | материалов лекции.            | семинаре          |
| <b>Тема 6.</b> Общая характеристика неметаллов (обзор свойств)                      | 3  | 2  | 1 | Проработка материалов лекции. | Ответ на семинаре |
| <b>Тема 7.</b> Общая характеристика металлов. Щелочные и щелочно-земельные металлы  | 2  | 1  | 1 | Проработка материалов лекции. | Ответ на семинаре |
| <b>Тема 8.</b> Переходные металлы                                                   | 3  | 2  | 1 | Проработка материалов лекции. | Ответ на семинаре |
| <b>Тема 9.</b> Классификация, номенклатура органических соединений по системе ИЮПАК | 10 | 3  |   | Проработка материалов лекции. | Ответ на семинаре |
| <b>Тема 10.</b> Именные реакции в органической химии                                | 4  | 3  | 1 | Проработка материалов лекции. | Ответ на семинаре |
| Экзамен                                                                             | 27 |    |   | Подготовка к экзамену         | Ответ на экзамене |
| <b>Итого</b>                                                                        | 54 | 20 | 7 |                               |                   |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Основная:

1. Артеменко А. И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 608 с.
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014 (2003). — 744 с.
3. Ермакова Н. В. Лабораторно-поисковые работы при изучении химических дисциплин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Ермакова, Е.Г. Прудникова, Н.Л. Хилкова [и др.]. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2013. — 120 с..



4. Пак М. С. Теория и методика обучения химии [Электронный ресурс] : учеб. / М.С. Пак.

—  
Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с.

**Дополнительная:**

1. Рудзитис Г. Е. Химия. Основы общей химии [Текст] : 11 класс : учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 13-е изд. — Москва : Просвещение, 2011. — 158 с.

2. Рудзитис Г. Е. Химия. Органическая химия [Текст] : 10 класс : учебник для общеобразовательных учреждений с приложением на электронном носителе : базовый уровень / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 14-е изд. - Москва : Просвещение, 2011. - 192 с.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционная аудитория – 412А.
2. Компьютер (ноутбук).
3. Телевизор.
4. Мультимедиапроектор.
5. Аудитория для проведения семинарских и практических занятий – 411А.

### **9. Текущий контроль качества усвоения знаний**

Проверка усвоения знаний ведется в течение семестра в письменной форме на лекционных занятиях, в устной и письменной формах в ходе семинарских занятиях (самостоятельные работы).

### **10. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен по дисциплине «Научные основы школьного курса химии» проводится в пятом семестре. Экзамен проводится по билетам. Теоретические вопросы билетов отражают весь объем изученного материала по данной дисциплине и направлены на выявление знаний студентов.

Экзамен по данной дисциплине предусматривает выставление оценки, характеризующей знания, умения и навыки студентов в области современных теорий строения атомов и химической связи, электролитической диссоциации, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.