

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 14.02.2022 09:24:59  
Уникальный программный идентификатор:  
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство науки и высшего образования 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.05.03 ШКОЛЬНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

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 «Школьный лабораторный практикум». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2019. – 18 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор: доцент,  
доцент кафедры естественных наук  
и физико-математического образования Е. А. Раскатова

Рецензент: кандидат биологических наук, доцент,  
доцент кафедры естественных наук  
и физико-математического образования О. В. Полявина

Программа одобрена на заседании кафедры ЕНФМ. Протокол от 13.06.2019 г. № 9.

Заведующий кафедрой О. В. Полявина

Программа рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 21.06.2019 г. № 10.

Председатель методической комиссии В. А. Гордеева

Программа утверждена решением Ученого совета факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 02.07.2019 г. № 10.

Декан Т. В. Жуйкова

Главный специалист отдела информационных ресурсов О. В. Левинских

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины.....                                                     | 3  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....                                | 3  |
| 3. Результаты освоения дисциплины.....                                                        | 4  |
| 4. Структура и содержание дисциплины.....                                                     | 5  |
| 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....                         | 5  |
| 4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....                                   | 6  |
| 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....                                                | 7  |
| 5. Образовательные технологии.....                                                            | 9  |
| 6. Учебно-методические материалы.....                                                         | 10 |
| 6.1. Задания и методические указания по организации и проведению<br>практических занятий..... | 10 |
| 6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы<br>студента.....   | 13 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....                                      | 16 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....                                        | 26 |
| 9. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....                                           | 16 |
| 10. Промежуточная аттестация.....                                                             | 17 |

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** формирование у студентов умений спланировать и провести химический эксперимент разных типов при обучении химии в общеобразовательной школе.

**Задачи:**

- сформировать умение правильно организовывать и проводить лабораторный практикум, предусмотренный школьной программой по химии.
- выработать у студентов правильные навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами;
- подготовить к умелому приготовлению реактивов, сборке приборов, необходимых для подготовки к урокам;
- подготовить к самостоятельной организации химического эксперимента с учетом имеющегося оборудования и химических реактивов в школьной химической лаборатории;
- показать возможность использования альтернативных способов экспериментирования с применением современных систем и технологии организации занятий;
- развить мастерство грамотного использования различные лабораторные и практические занятия при изучении веществ и их свойств в общеобразовательной школе;
- сформировать умения обучать учащихся, используя лабораторный химический практикум.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.05.03 «Школьный лабораторный практикум» 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 «Школьный лабораторный практикум» призвана обеспечить подготовку студентов к работе в качестве учителя химии в общеобразовательных учебных заведениях.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК–1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | 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                                                                    |
|                                                                                                                                      | 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                                                                                    | 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                                                                                            |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных | 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-3 – способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса                                                          | ИПК 3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: ...                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                               | ИПК 3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                               | ИПК 3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения                                                                                                                                                                                              |
| 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 виды инструктажей, используемых в школьном кабинете химии;
32. основные правила техники безопасности при работе со школьным химическим оборудованием и реактивами; состав медицинской аптечки в кабинете химии
33. классификацию и назначение химической посуды и оборудования для школьного химического эксперимента;
34. устройство лабораторного штатива, спиртовки, приборов (газометра, аппарата Киппа, приборов для получения газов), принципов их действия;
35. базовые лабораторные операции и основной химический лабораторный эксперимент, предусмотренный школьной программой;
36. современные системы и технологии организации занятий с использованием химического эксперимента.

**Уметь:**

- У1. обращаться с лабораторным оборудованием и химическими реактивами;
- У2. готовить реактивы и оборудование, собирать приборы, необходимые для подготовки к урокам;
- У3. планировать проведение химического эксперимента; применять современные системы и технологии организации занятий с применением школьного химического эксперимента;
- У4. грамотно использовать различные способы организации химических опытов с учетом имеющегося оборудования и реактивов в школьной химической лаборатории;
- У5. оформлять результаты химического эксперимента согласно плана;
- У6.. работать с научной, учебной и методической литературой.

**Владеть навыками:**

- В1. знаниями о роли химического эксперимента в формировании и развитии знаний и умений у учащихся, типах химического эксперимента, используемого при обучении химии школьников.
- В2. умением доносить в доступной для учащихся форме излагаемые представления,
- В3. навыками проведения 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 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ**

| Вид работы                                             | Форма обучения |            |
|--------------------------------------------------------|----------------|------------|
|                                                        | Очная          |            |
|                                                        | 1 семестр      | 2 семестр  |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>72</b>      | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                 | <b>24</b>      | <b>40</b>  |
| Лекции                                                 | 8              | 10         |
| Лабораторные занятия                                   | 16             | 30         |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>            | <b>48</b>      | <b>68</b>  |
| Изучение теоретического курса                          | 18             | 30         |
| Самоподготовка к текущему контролю знаний              | 30             | 38         |
| Подготовка к зачету                                    |                |            |

**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 |                             |                                                  |
| <b>Тема 1</b> Правила ТБ и виды инструктажей в химическом кабинете.<br>Химическая посуда и оборудование школьного кабинета химии.                                    | 1       | 18           | 2                          | -              | 4           | 12                          | Выполнение упражнений для самостоятельной работы |
| <b>Тема 2.</b> Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Первоначальные химические понятия»                                                   | 1       | 18           | 2                          | -              | 4           | 12                          | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 3.</b> Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Водород»                                                                             | 1       | 18           | 2                          | -              | 4           | 12                          | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 4.</b> Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Кислород»                                                                            | 1       | 18           | 2                          | -              | 4           | 12                          | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 5.</b> Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Важнейшие классы неорганических соединений»                                          | 2       | 22           | 2                          | -              | 6           | 14                          | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 6.</b> Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Неметаллы»                                                                        | 2       | 22           | 2                          | -              | 6           | 14                          | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 7.</b> Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Металлы»                                                                          | 2       | 22           | 2                          | -              | 6           | 14                          | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 8.</b> Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Органические соединения. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения | 2       | 24           | 2                          | -              | 6           | 16                          | Выполнение упражнений                            |
| <b>Тема 9.</b> Занимательные опыты в                                                                                                                                 | 2       | 18           | 2                          | -              | 6           | 10                          | Выполнение                                       |

|                      |   |     |    |  |    |     |                       |
|----------------------|---|-----|----|--|----|-----|-----------------------|
| школьном курсе химии |   |     |    |  |    |     | упражнений            |
| зачет                | 2 |     |    |  |    |     | Подготовка к экзамену |
| <b>Всего</b>         |   | 180 | 18 |  | 46 | 116 |                       |

### Практические занятия

| № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                                                                               | Кол-во ауд. часов |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1         | Тема 1. Правила ТБ и виды инструктажей в химическом кабинете. Химическая посуда и оборудование школьного кабинета химии.                                      | 6                 |
| 2         | Тема 2. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Первоначальные химические понятия»                                                   | 6                 |
| 3         | Тема 3. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Водород»                                                                             | 6                 |
| 4         | Тема 4. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Кислород»                                                                            | 6                 |
| 5         | Тема 5. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Важнейшие классы неорганических соединений»                                          | 8                 |
| 6         | Тема 6. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Неметаллы»                                                                        | 8                 |
| 7         | Тема 7. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Металлы»                                                                          | 8                 |
| 8         | Тема 8. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Органические соединения. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения | 8                 |
| 9         | Тема 9. Занимательные опыты в школьном курсе химии                                                                                                            | 8                 |

### 4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины Лекционный курс (18 часов)

#### Лекция 1. Правила техники безопасности и виды инструктажей в химическом кабинете. Химическая посуда и оборудование школьного кабинета химии (2 часа)

Школьный химический эксперимент, его назначение и виды. Техника безопасности в химическом кабинете, обращение со штативом, спиртовкой, с растворами кислот, щелочей, твердыми веществами и газами. Инструкция по охране труда при работе в кабинете химии средней общеобразовательной школы: общие положения по ТБ, требования безопасности перед началом работы, требования безопасности во время работы, требования безопасности по окончании работы, требования безопасности в аварийных ситуациях. Виды инструктажей по технике безопасности: первичный, текущий, внеплановый, целевой и повторный. Регистрация инструктажей в журнале по ТБ. Техника безопасности при размещении и хранении реактивов в кабинете химии. Группы хранения реактивов.. Медицинская аптечка, ее состав. Первая медицинская помощь. Химическая посуда и оборудование в кабинете химии, ее перечень. Стекло и фарфор, их свойства, используемые для изготовления посуды. Классификация химической посуды и оборудования. Посуда общего назначения: пробирки химические, колбы: круглодонные, плоскодонные, конические (Эрленмейера), стаканы химические, воронки конические, порошковые, делительные, капельные, кристаллизатор, чашки Петри. Посуда специального назначения: колба Бунзена, колба Вюрца, сосуд Ландольта, аллонж, Эксикатор, реторта, холодильники (прямой, Либиха), шариковый (обратный), хлоркальциевые трубки, жидкостный затвор, воронка Бюхнера. Мерная посуда: цилиндры, пипетки, бюретки, мензурки. Фарфоровая посуда: тигель, чашка для выпаривания, стакан, ступка с пестиком, воронка Бюхнера. Металлическое оборудование и

принадлежности: лабораторный штатив, пинцет, скальпель, тигельные щипцы, ложечка для сжигания веществ, трубочный зажим.

Методика проведения эксперимента (демонстраций, лабораторных опытов, практических работ) на уроках химии разных типов. Требования к описанию химического эксперимента в поурочном планировании.

**Лекция 2. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Первоначальные химические понятия».(2 часа)**

Химические опыты: разложение малахита, реакция соединения железа с серой, реакции замещения. Закон сохранения массы веществ (работа с сосудом Ландольта). Закон постоянства состава веществ: синтез воды, разложение воды электрическим током. Место опытов в школьном курсе химии, методика их проведения. Включение лабораторных работ по данной теме в поурочное планирование.

**Лекция 3. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Водород». (2 часа)**

Техника безопасности при работе с водородом. Устройство и принцип работы аппарата Кипа, прибора для получения газов. Получение водорода. Изучение физических и химических свойств, легкость водорода, взвешивание на весах, наполнение мыльных пузырей. Опыты, иллюстрирующие горение водорода в воздухе, кислороде, взрыв гремучей смеси, восстановление оксида меди (+2). Место опытов в школьном курсе химии, методика их проведения. Включение лабораторных работ по данной теме в поурочное планирование.

**Лекция 4. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Кислород» (2 часа)**

Устройство и принцип действия газометра. Заполнение его кислородом. Получение кислорода, способы собирания кислорода. Опыты, иллюстрирующие физические и химические свойства кислорода. Взаимодействие кислорода с неметаллами (фосфором, серой), металлами (натрием, железом), сложными веществами. Состав воздуха. Место опытов в школьном курсе химии, методика их проведения. Методика проведения урока – практической работы по химии.

**Лекция 5. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Важнейшие классы неорганических соединений» (2 часа)**

Основные оксиды: отношение к воде, кислотам. Кислотные оксиды: взаимодействие со щелочами, водой. Получение и свойства нерастворимых и амфотерных оснований. Щелочи, физические и химические свойства. Место данных опытов в программах по химии. Моделирование фрагментов уроков с включением химического эксперимента. Самоанализ и анализ проведенного химического эксперимента.

**Лекция 6. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Неметаллы» (2 часа)**

Опыты по теме «Азот и аммиак». Получение аммиака, его обнаружение. Взаимодействие аммиака с водой, кислотами, кислородом. Разложение солей азотной кислоты. Получение и свойства оксида азота (+4). Техника безопасности. Место опытов в школьном курсе химии, методика их проведения. Включение лабораторных работ по данной теме в поурочное планирование.

Опыты по теме «Углерод и его соединения». Адсорбция углем. Разложение древесины. Получение углекислого газа. Качественная реакция на оксид углерода (+4), изучение его физических свойств. Химические свойства оксида углерода (+4), взаимодействие с водой, с магнием. Свойства солей угольной кислоты. Получение кремниевой кислоты. Гидролиз силикатов натрия и калия. Место опытов в школьном курсе

химии, методика их проведения. Включение лабораторных работ по данной теме в поурочное планирование.

#### **Лекция 7. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Металлы» (2 часа)**

Техника безопасности при работе со щелочными и щелочноземельными металлами. Взаимодействие щелочных металлов с водой, концентрированной соляной кислотой. Взаимодействие щелочноземельных металлов с водой, снятие с металлов оксидной пленки. Окрашивание пламени растворами солей щелочных и щелочноземельных металлов. Взаимодействие алюминия с водой, растворами щелочей, кислотами, снятие оксидной пленки с металла, алюмотермия. Свойства соединений железа в разных степенях окисления, взаимодействие гидроксидов железа (+2) и (+3) с кислотами и щелочами. Качественные реакции на ионы железа (+2) и (+3) в растворе. Место опытов в школьном курсе химии, методика их проведения. Включение лабораторных работ по данной теме в поурочное планирование. Моделирование фрагментов уроков с включением химического эксперимента.

#### **Лекция 8. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Органические соединения. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения» (2 часа)**

Получение метана, его горение. Получение этилена, его горение, качественная реакция. Получение ацетилена, его горение, качественная реакция. Одноатомные предельные спирты: амфотерные свойства. Глицерин: качественная реакция, горение, взаимодействие с натрием. Альдегиды: качественные реакция; получение уксусного альдегида. Одноосновность уксусной кислоты. Стеариновая кислота, взаимодействие ее со щелочью. Особенности проведения химического эксперимента по органической химии. Место данных опытов в программах по химии.

#### **Лекция 9. Занимательные опыты в школьном курсе химии (2 часа)**

Особенности проведения занимательных опытов по химии для школьников. Техника проведения занимательных опытов: «Несгораемый платок», «Вулкан», «Гроза в стакане», «Кровь без раны», «Зажигание спиртовки без спичек», «Неорганический сад», «Золотой нож» и т.д.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения химических дисциплин на предыдущем уровне образования (общей химии, неорганической и других).

Дисциплина «Школьный лабораторный практикум» предназначена для расширения знаний, умений и навыков студентов в области организации и проведения химического эксперимента по получению веществ и изучению их физических и химических свойств. Содержательное наполнение курса обусловлено вводным характером курса и его включенностью в систему химических дисциплин.

Курс предполагает не только практическую часть, где после рассмотрения небольшого теоретического фрагмента формируются знания, умения и навыки по организации и проведению различных лабораторных и практических занятий, но и теоретическую часть.

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.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

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

**Тема 1. Правила ТБ и виды инструктажей в химическом кабинете.**

**Химическая посуда и оборудование школьного кабинета 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. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Первоначальные химические понятия»**

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

1. Двойственная природа материального мира (электрона в том числе)
2. Объяснение Эйнштейном красной границы фотоэффекта
3. Волны Де Бройля
4. Принцип неопределенности Гейзенберга
5. Уравнение Шредингера-Гейзенберга Дирака
6. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях разобрать на конкретных примерах
7. подготовиться 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; 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  $n=4, l=0, m=0$  от электронного облака, которое характеризуется  $n=3, l=0, m=0$ ?

### **Тема 3. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Водород»**

**Задание:** подготовить сообщение по одному из следующих вопросов, подготовиться 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;  $FeS_2$ .

### **Тема 4. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Кислород»**

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

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

### **Тема 5. Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Важнейшие классы неорганических соединений»**

**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.

### **Тема 6. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Неметаллы»**

**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.

#### **Тема 7. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «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.

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

#### **Тема 8. Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Органические соединения. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения**

**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.

#### **Тема 9. Занимательные опыты в школьном курсе 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, тропилия; 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 йодбутана; Написать реакцию Коновалова и дать механизм её протекания;. Объяснить реакцию Толленса – образование "серебряного зеркала".

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

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

| Темы занятий                                                                                                     | Количество часов |       |           | Содержание самост. работы                                                                                                                                                                                                         | Форма контроля СРС                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  | Всего            | Аудит | Сам. раб. |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Правила ТБ и виды инструктажей в химическом кабинете. Химическая посуда и оборудование школьного кабинета химии. | 18               | 6     | 12        | Изучение правил техники безопасности в школьном химическом кабинете (формы, методы, средства). Составление опорного конспекта по химической посуде и ее назначению. Изучение истории появления и создания химических лабораторий. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Обсуждение на семинарском занятии</li> <li>Индивидуальные задания</li> <li>Проверка конспекта</li> </ul> |
| Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Первоначальные химические понятия»              | 18               | 6     | 12        | Составление конспектов химических опытов согласно плана. Моделирование фрагментов уроков, содержащих демонстрационный химический эксперимент. Подбор видеофрагментов опытов в Интернет-ресурсах                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Индивидуальные задания, презентации и демонстрации видеофрагментов опытов</li> </ul>                     |
| Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Водород»                                        | 18               | 6     | 12        | Составление конспектов химических опытов согласно плана. Моделирование фрагментов уроков, содержащих демонстрационный (ученический) химический эксперимент                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Индивидуальные письменные задания</li> <li>Проведение фрагмента урока</li> </ul>                         |
| Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Кислород»                                       | 18               | 6     | 12        | Составление конспектов химических опытов согласно плана. Составление инструкции к проведению практической работы. Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока практической работы.                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Индивидуальные письменные задания</li> <li>Проведение фрагмента урока</li> </ul>                         |
| Техника и методика выполнения химического эксперимента по теме: «Важнейшие классы неорганических соединений»     | 22               | 8     | 14        | Составление конспектов химических опытов согласно плана. Моделирование фрагментов уроков, содержащих демонстрационный (ученический) химический эксперимент. Вариативность химического эксперимента в школьных программах.         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Индивидуальные письменные задания</li> <li>Проведение фрагмента урока</li> </ul>                         |
| Методика организации и проведения химического                                                                    | 22               | 8     | 14        | Составление конспектов химических опытов согласно плана.                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Индивидуальные письменные</li> </ul>                                                                     |

|                                                                                                                                                       |     |    |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| эксперимента по теме<br>«Неметаллы»                                                                                                                   |     |    |     | Составление инструкции к проведению практической работы.<br>Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока практической работы<br>Моделирование фрагментов уроков, содержащих демонстрационный (ученический) химический эксперимент                                                             | е задания<br>• Проведение фрагмента урока                           |
| Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Металлы»                                                                          | 22  | 8  | 14  | Составление конспектов химических опытов согласно плана.<br>Составление инструкции к проведению практической работы.<br>Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока практической работы<br>Моделирование фрагментов уроков, содержащих демонстрационный (ученический) химический эксперимент | • Индивидуальные письменные задания<br>• Проведение фрагмента урока |
| Методика организации и проведения химического эксперимента по теме «Органические соединения. Углеводороды. Кислородсодержащие органические соединения | 24  | 8  | 16  | Составление конспектов химических опытов согласно плана.<br>Составление инструкции к проведению практической работы.<br>Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока практической работы<br>Моделирование фрагментов уроков, содержащих демонстрационный (ученический) химический эксперимент | • Индивидуальные письменные задания<br>• Проведение фрагмента урока |
| Занимательные опыты в школьном курсе химии                                                                                                            | 18  | 8  | 10  | Составление конспектов химических опытов согласно плана.<br>Подбор занимательных химических опытов                                                                                                                                                                                                             | • Индивидуальные задания<br>• Презентации химических опытов         |
| Зачет                                                                                                                                                 |     |    |     | Подготовка и сдача зачета                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ответ на зачете                                                     |
| Итого                                                                                                                                                 | 180 | 64 | 116 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                     |

### 6.3. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

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

Проверка усвоения качества знаний осуществляется в течение всего времени в письменной форме (самостоятельные работы), также подготовка докладов, эссе, обсуждении вопросов, предназначенных для диалогов, дискуссий, экспертиз.

Примерная тематика рефератов, докладов, эссе:

1. Занимательные опыты в неорганической химии
2. Занимательные опыты в органической химии
3. Вклад В.Н. Верховского в технику и методику проведения химического эксперимента
4. Изобретение ППГ-25 Д.М. Кирюшиным
5. Демонстрационные опыты в школьных программах
6. Ученический химический эксперимент в школьных программах
7. Изучение вопросов техники безопасности на уроках химии
8. Организация химического практикума
9. Особенности химического эксперимента в органической химии
10. Классификация химических реактивов
11. Приготовление растворов для школьного химического эксперимента
12. Первая медицинская помощь в лаборатории
13. Методические возможности виртуальной химической лаборатории

***Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:***

1. Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока, на котором предусмотрено проведение химического эксперимента по определенной теме.
2. Планирование и составление развернутого плана-конспекта урока, на котором предусмотрено проведение практической работы по определенной теме.
3. Составление конспектов химических опытов согласно плана.
4. Характеристика химических опытов: их место в программе школьных курсов химии 8-11 классов, определение их принадлежности к демонстрационному или ученическому эксперименту.
5. Составление картотеки опытов по темам школьного курса химии
6. Составление инструкций к проведению практических работ по теме.
7. Выявление лабораторных опытов в курсе химии 8-9 классов и правила безопасности к ним.
8. Выявление лабораторных опытов в курсе химии 10 класса и правила безопасности к ним.
9. Выявление лабораторных опытов в курсе химии 11 класса и правила безопасности к ним.
10. Характеристика химического практикума, его структура, особенности организации и методики проведения.

Вопросы для самопроверки, диалогов, обсуждений, дискуссий, экспертиз:

1. Техника безопасности при проведении химического эксперимента(на примере обсуждения ситуаций, описывающих нарушения ТБ в химических лабораториях).
2. Оказание первой медицинской помощи в химических лабораториях на примере конкретных ситуаций.
3. Проблемный химический эксперимент, его особенности и использование на уроках химии.
4. Виртуальная химическая лаборатория: «за» и «против» ее использования.
5. Использование видеофрагментов химических опытов на уроках химии.
6. Возможности интерактивной доски при изучении химических реакций.
7. Химический эксперимент в естественнонаучном профиле обучения 10-11 классов.
8. Использование презентаций на практических работах.

**Промежуточная аттестация** по данной дисциплине проводится в форме зачета с оценкой. Зачет по дисциплине «Школьный лабораторный практикум» проводится во втором семестре. Зачет проводится по билетам. Теоретические вопросы билетов отражают весь объем изученного материала по данной дисциплине и направлены на выявление знаний студентов. На основании зачета проверяется усвоение теоретического материала и умение использовать полученные знания при подготовке и выполнении школьного химического эксперимента. К итоговой аттестации допускаются студенты, имеющие допуск по итогам самостоятельных работ и других видов работ, предусмотренных текущей аттестацией.

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к зачету)**

*Техника проведения опытов (практическая часть):*

1. Разложение основного карбоната меди (+2)
2. Взрыв гремучей смеси.
3. Легкость водорода.
4. Получение водорода в ППГ-25 и его доказательство.
5. Восстановительные свойства водорода.
6. Устройство и принцип работы АКТ-500.
7. Устройство и принцип работы газометра.
8. Получение кислорода и его доказательство.
9. Горение в кислороде фосфора и серы.
10. Горение в кислороде натрия.
11. Горение в кислороде железа.
12. Получение углекислого газа и его химические свойства.
13. Получение солей угольной кислоты.
14. Получение нерастворимого основания и его доказательство.
15. Получение амфотерного основания и его доказательство.
16. Взаимодействие кислотных оксидов с основаниями.
17. Свойства основных оксидов.
18. Свойства кислотных оксидов.
19. Получение аммиака в лаборатории.
20. Взаимодействие аммиака с водой.
21. Взаимодействие аммиака с кислотой.
22. Свойства солей азотной кислоты.
23. Алюмотермия.
24. химические свойства алюминия.
25. Взаимодействие кальция с водой.
26. Взаимодействие натрия с водой.
27. Получение метана и доказательство его качественного состава.
28. Получение этана и доказательство его непредельного характера.
29. Амфотерные свойства этилового спирта.

30. Характерные реакции на многоатомные спирты.
31. Взаимодействие глицерина с натрием.
32. Характерные реакции на альдегиды.

*Теоретические вопросы:*

1. Приготовление раствора известковой воды.
2. Приготовление растворов индикаторов: лакмуса и фенолфталеинового.
3. Методы собирания газов.
4. Назначение и использование химической посуды и оборудования в химических опытах.
5. ТБ при обращении с веществами и проведении химического эксперимента.
6. Виды инструктажей по технике безопасности.
7. Умение изображать приборы и установки для опытов.
8. Группы хранения реактивов в кабинете химии.
9. Устройство и принцип работы приборов АКТ-500, ППг-25, газометра.
10. Спиртовка, ее составные части, заправка, правила обращения.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Основная:**

1. Бахтиярова Ю. В. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.В. Бахтиярова, Р.Р. Миннуллин, В.И. Галкин. — Электрон. дан. — Казань : КФУ, 2014. — 144 с.
2. Тиванова Л. Г. Демонстрационный эксперимент в химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Тиванова, Т.Ю. Кожухова, Говорина С. П. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2010. — 86 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.

### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

## 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.