

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Естественно-технологический факультет

Кафедра химии, технологии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины (модуля): Лабораторный практикум при обучении химии  
Уровень ОПОП: Магистратура

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химическое образование

Форма обучения: заочная

Разработчик: кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения Панькина В. В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры химии, технологии и методик обучения, протокол № 13 от 16.04.2019 года.

Зав. кафедрой  \_\_\_\_\_ Ляпина О. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры химии, технологии и методик обучения, протокол № 1 от 31.08.2020 года.

Зав. кафедрой  \_\_\_\_\_ Ляпина О. А.

## 1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов системы знаний о лабораторном практикуме и его роли в обучении химии в вузе и общеобразовательной школе, развитие навыков работы с химическими веществами.

Задачи дисциплины:

- обучить навыкам работы с лабораторным оборудованием и химическими веществами, включающие основные элементы техники безопасности;
- ознакомить с основными способами получения простых веществ и их соединений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина ФТД.01 «Лабораторный практикум при обучении химии» изучается в составе модуля ФТД «Факультативы» и относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Для изучения дисциплины требуются знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин К.М.02.01 Современные методы обучения химии в основной школе, К.М.02.02 Инновационные технологии химического образования на профильном уровне.

Освоение дисциплины «Лабораторный практикум при изучении химии» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин:

К.М.03.02 Учебно-методическая работа в химическом образовании.

К.М.04.01 Основы исследований по теории и методике обучения химии.

К.М.05.02 Избранные главы современной неорганической химии.

Освоение данной дисциплины также необходимо для прохождения учебной и производственной практик, подготовки студентов к государственной итоговой аттестации.

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, на которые ориентирует дисциплина «Лабораторный практикум при обучении химии»: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**ПК-3.** Способен к проектированию и реализации образовательного процесса в предметной области «Химия» в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования.

Шифр компетенции в соответствии с ФГОС ВО	Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-3	ПК 3.1. Знает: преподаваемый	знать: - преподаваемый предмет «Химия» в

	<p>предмет «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии</p>	<p>пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий;</li> <li>- правила проведения индивидуального и группового выполнения лабораторных работ;</li> <li>- перечень необходимого материально-технического оснащения химической лаборатории при проведении лабораторного практикума;</li> <li>- классификацию и назначение химической посуды и оборудования химической лаборатории.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать проведение химического опыта, осуществлять его подготовку;</li> <li>- проводить демонстрационный и ученических химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности;</li> <li>- правильно подбирать нужные реактивы и химическую посуду для опытов;</li> <li>- оформлять результаты химического эксперимента согласно плану;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой организации лабораторного практикума по химии</li> </ul>
--	---	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Триместр
		6
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
Вид промежуточной аттестации: зачет	4	4

<b>Общая трудоемкость</b>	часы	<b>72</b>	<b>72</b>
	зачетные единицы	2	2

## **5. Содержание дисциплины**

### **Содержание раздела 1 «Устройство лаборатории и техника безопасности. Лабораторное оборудование и вспомогательные принадлежности»**

Устройство лабораторий. Принципы организации работы в лабораториях. Охрана труда и техника безопасности при работе в лаборатории. Порядок выполнения лабораторных работ.

Посуда общего назначения. Посуда специального назначения. Мерная посуда. Уход за лабораторной посудой. Лабораторные вспомогательные принадлежности. Лабораторные нагревательные приборы.

### **Содержание раздела 2 «Измерения в химии. Химические реактивы»**

Весы и взвешивание. Правила взвешивания на теххимических, аналитических, электронных весах. Измерения температуры. Приборы для измерения температуры. Измерение давления. Приборы для измерения давления. Измерение объемов жидкостей. Определение плотности жидкостей. Измерение температуры плавления вещества. Приборы для определения температуры плавления. Марки химических реактивов. Техника безопасности при использовании химических реактивов. Методы очистки химических реактивов.

Фильтрование. Фильтрующие материалы. Способы фильтрования. Центрифугирование. Дистилляция: перегонка под обыкновенным давлением; перегонка под уменьшенным давлением; перегонка с водяным паром. Сублимация. Экстракция. Кристаллизация. Высушивание.

## **5.1. Содержание лекций**

### **Раздел 1 «Устройство лаборатории и техника безопасности. Лабораторное оборудование и вспомогательные принадлежности»**

#### **Тема 1 Устройство лаборатории и техника безопасности (2 ч.)**

Устройство лабораторий. Принципы организации работы в лабораториях. Охрана труда и техника безопасности при работе в лаборатории. Порядок выполнения лабораторных работ. Посуда общего назначения. Посуда специального назначения. Мерная посуда. Уход за лабораторной посудой. Лабораторные вспомогательные принадлежности. Лабораторные нагревательные приборы.

## **5.2. Содержание лабораторных занятий**

### **Раздел 1 (Устройство лаборатории и техника безопасности. Лабораторное оборудование и вспомогательные принадлежности)**

#### **Тема 1. Лабораторное оборудование и вспомогательные принадлежности (2 ч.)**

##### **Вопросы для обсуждения:**

1. Посуда общего назначения.
2. Посуда специального назначения.
3. Мерная посуда.

4. Уход за лабораторной посудой.
5. Лабораторные вспомогательные принадлежности.
6. Лабораторные нагревательные приборы.

## **Раздел 2 (Измерения в химии. Химические реактивы)**

### **Тема 1. Химические реактивы (2 ч.)**

#### ***Вопросы для обсуждения:***

1. Марки химических реактивов.
2. Техника безопасности при использовании химических реактивов.
3. Методы очистки химических реактивов.
4. Количественное определение кристаллизационной воды в кристаллогидратах.
5. Приготовление растворов.
6. Определение концентрации растворов по их плотности.
7. Лабораторная работа № 1 Приготовление растворов заданной концентрации

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы**

#### **Раздел 1 «Устройство лаборатории и техника безопасности. Лабораторное оборудование и вспомогательные принадлежности»**

Вид СРС: *Вопросы и задания к защите лабораторной работы.*

*Лабораторная работа № 1 Техника лабораторных работ:*

1. Дать точные характеристики всех методов, необходимых для работы в химических лабораториях.
2. Из предложенного преподавателем списка химического оборудования соотнести приборы и посуду к методам, в которых они используются.
3. Правила приготовления фильтра. Какие фильтры вы знаете?

#### **Раздел 2 «Измерения в химии. Химические реактивы»**

Вид СРС: *Вопросы и задания к защите лабораторной работы.*

*Лабораторная работа № 2 Определение молярной массы газа:*

1. Что называется молярной массой?
2. Что называется плотностью газа?
3. Что называется относительной плотностью газа?
4. Какими способами можно рассчитать молярную массу вещества? Привести примеры.
5. Раскрыть способ определения молярной массы газообразных веществ на основании молярного объема.
6. Раскрыть способ определения молярной массы газа по относительной плотности (по водороду или воздуху).
7. Раскрыть способ нахождения молярной массы газа по его весу и объему.
8. Как перейти от относительной плотности газа по кислороду к таковой по водороду?
9. Как доказать, что молекула кислорода состоит из двух атомов?
10. Определить молекулярную массу метана, если 5,6 л его при нормальных условиях весят 4 г.

*Лабораторная работа № 3 Приготовление растворов заданной концентрации:*

1. Дать определение растворам. Назвать главные характеристики растворов.
2. Что называется концентрацией раствора?
3. Перечислить все известные способы выражения концентрации растворов.
4. Что такое молярность, моляльность, нормальность раствора и массовая доля?
5. Какая масса  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  потребуется для приготовления 50 г 5 %-ного раствора в расчете на водную соль?
6. Рассказать принцип работы ареометра.
7. Рассчитать какое количество из  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  требуется для приготовления 50 мл 0,5 н. раствора хлорида бария?
8. Какой объем 96%-ной серной кислоты потребуется для приготовления 50 мл 1 М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (плотность 1,84 г/мл).
9. Объяснить метод интерполяции.
10. Дайте определение, укажите размерность и обозначение каждого из следующих типов концентраций: молярная, эквивалентная молярная (нормальность), моляльность (мольно-массовая концентрация).
11. К 1 л 30%-ного раствора хлорида натрия (плотность 1,33) добавили 1 л воды. Вычислить концентрацию (в процентах) полученного раствора.
12. К 1 л воды добавили 100 г металлического натрия. Найти процентную концентрацию полученного раствора гидроксида натрия.
13. Нейтрализовали 1 л 3 н. раствора гидроксида натрия (плотность 1,18) чистой серной кислотой. Найти процентную концентрацию полученного раствора сульфида натрия.
14. К 100 мл 20%-ного раствора соляной кислоты (плотность 1,10) добавили 50 мл воды; плотность полученного раствора 1,07. Найти молярность этого раствора.
15. Сколько граммов соды надо взять для приготовления 100 мл 0,05 М раствора? Какова процентная и нормальная концентрация данного раствора?

*Лабораторная работа № 4 Методы очистки веществ:*

1. Зачем добавляют йодистый калий при очистке йода возгонкой?
2. Для чего добавляют перманганат калия к воде во время очистки воды перегонкой? Для чего необходимы стеклянные капилляры на дне колбы?
3. Как получить чистый углекислый газ? Какие приборы и какие вещества для этого можно использовать?
4. Можно ли очистить полученный в аппарате Киппа углекислый газ от паров соляной кислоты с помощью растворов едкого натра, карбоната натрия?
5. Как провести вторичную кристаллизацию вещества? Что называется маточным раствором?
6. Имеется ли что общее между возгонкой и перегонкой?
7. При охлаждении насыщенного при  $100^\circ\text{C}$  раствора ( $\omega = 71,7\%$ ) до  $20^\circ\text{C}$  ( $\omega = 24,1\%$ ) выделилось 35,4 г нитрата натрия. Сколько было взято воды и соли для перекристаллизации?
8. При взаимодействии 500 г углекислого кальция с избытком соляной кислоты образовалось 112 л углекислого газа при нормальных условиях. Определить степень чистоты углекислого кальция.

**7. Тематика курсовых работ**

*Не предусмотрены*

## 8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Код компетенции	Профессиональная коммуникация	Методология исследования в образовании	Методология непрерывного химического образования	Методическая подготовка преподавателя химии	Актуальные проблемы химико-педагогических исследований	Научные основы содержания химического образования	Химические аспекты естественнонаучного образования
ПК-3			+	+	+	+	

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
		2 (незачтено) Ниже порогового	3 (зачтено) Пороговый	4 (зачтено) Базовый	5 (зачтено) Повышенный

<p>ПК-3 Способен проектированию и реализации и образовательного процесса в предметной области «Химия» в образовательных организациях основного общего образования</p>	<p>ПК 3.1. Знает: преподаваемый предмет «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии</p>	<p>Демонстрирует фрагментарные знания о преподаваемом предмете «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии</p>	<p>В целом успешно, но бессистемно применяет знания о преподаваемом предмете «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии</p>	<p>В целом успешно, но с отдельными недочетами применяет знания о преподаваемом предмете «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии</p>	<p>Успешно применяет знания о преподаваемом предмете «Химия» в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в науке, нормативные и правовые документы, регламентирующие обучение химии, содержание примерных или типовых образовательных программ, учебников, учебных пособий, теорию и методику обучения химии</p>
---	--	---	---	---	---

### Уровни сформированности компетенций

Подготовлено в системе 1С:Университет (000015707)

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	зачтено	Ниже 60%

### 8.3. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

#### Раздел 1 «Устройство лаборатории и техника безопасности. Лабораторное оборудование и вспомогательные принадлежности»

#### Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 (индикаторы ПК-3.1)

##### *Тест*

1. При попадании кислоты на кожу необходимо:
  - а) промыть кожу 3%-м раствором гидрокарбоната натрия, а затем водой;
  - б) промыть кожу 2%-м раствором борной или уксусной кислоты, а затем водой;
  - в) смыть попавшую на кожу кислоту струей воды;
  - г) смыть вещество сильной струей воды, а затем промыть 3%-м раствором гидрокарбоната натрия.
2. При попадании раствора щелочи на кожу необходимо:
  - а) смыть попавшую на кожу щелочь струей воды;
  - б) смыть вещество сильной струей воды, а затем промыть 2%-м раствором уксусной кислоты;
  - в) промыть кожу 3%-м раствором гидрокарбоната натрия, а затем водой;
  - г) промыть кожу 2%-м раствором уксусной кислоты, а затем водой.
3. При разбавлении концентрированных растворов кислот нужно:
  - а) быстро вливать кислоту в воду;
  - б) вливать воду в кислоту;
  - в) постепенно вливать кислоту в воду, перемешивая раствор;
  - г) порядок сливания растворов значения не имеет.
4. Для нагревания жидкостей используют:
  - а) тонкостенную посуду;
  - б) толстостенную посуду;
  - в) мерные цилиндры;
  - г) мензурки из пластика.
5. Пробирки перед нагреванием запрещается наполнять жидкостью:
  - а) более чем на 1/3;
  - б) более чем на 2/3;
  - в) более чем на 1/2;

г) более чем на 3/4.

**6.** Для остывания сильно нагретых фарфоровых чашек их помещают на:

- а) металлическое основание штатива;
- б) медную сетку;
- в) кусок дерева;
- г) любой находящийся по близости предмет.

**7.** Аппарат Киппа используют в лаборатории для получения:

- а) водорода и углекислого газа;
- б) озона и кислорода;
- в) азота и хлора;
- г) этилена и метана.

**8.** Выберите неправильное условие:

- а) при собирании кислорода методом вытеснения воздуха склянку держат отверстием вверх;
- б) при собирании водорода методом вытеснения воздуха склянку держат отверстием вниз;
- в) при собирании водорода рядом с сосудом должна стоять зажженная спиртовка для проверки водорода на чистоту;
- г) наполнение склянок хлором проводится в вытяжном шкафу.

**9.** При нагревании твердых веществ в пробирке необходимо:

- а) взять пробирку в руки и нагревать ту часть, где лежит вещество;
- б) закрепить пробирку в штативе и нагревать ту часть, где лежит вещество;
- в) взять пробирку в руки, прогреть всю пробирку, а затем ту часть, где лежит вещество;
- г) закрепить пробирку в штативе, прогреть всю пробирку, а затем ту часть, где лежит вещество.

**10.** Работать с летучими и легковоспламеняющимися жидкостями можно:

- а) в кабинете без вытяжного устройства;
- б) около открытой форточки;
- в) на открытом воздухе;
- г) только в вытяжном шкафу.

### **Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 (индикаторы ПК-3.1)**

#### **Итоговая лабораторная работа**

**Цель работы:** решить экспериментальные задачи по неорганической химии, применив знания о химических свойствах неорганических веществ.

**Реактивы:** сульфат меди (II), гидроксид натрия, соляная кислота, магний, хлорид бария, карбонат калия, ортофосфат калия.

**Приборы и оборудование:** штатив пробирочный, пробирки, пипетки, спиртовка, медная проволока, спички.

#### **Ход работы:**

I. Выданы вещества: сульфат меди (II), гидроксид натрия, соляная кислота, магний, хлорид бария, карбонат калия, ортофосфат калия. Пользуясь этими веществами, получите:

- A) оксид меди (II);
- Б) углекислый газ;

В) гидроксид магния.

Ход эксперимента отразите в таблице:

Название опыта	Описание опыта	Наблюдение	Уравнение реакции
1. Получение оксида меди (II)	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
2. Получение углекислого газа	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
3. Получение гидроксида магния	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

II. Докажите, что раствор сульфата меди (II) содержит ионы  $\text{Cu}^{+2}$  и  $\text{SO}^{-2}$  при помощи химического эксперимента. Опишите свои наблюдения и приведите уравнения соответствующих реакций.

---

---

---

Уравнение 1. \_\_\_\_\_

Уравнение 2. \_\_\_\_\_

**Решите контрольную задачу:**

Вычислите массу железа, которую можно получить из магнитного железняка  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  при его взаимодействии с техническим алюминием массой 114г, с массовой долей примесей 10%.

## Раздел 2 «Измерения в химии. Химические реактивы»

Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 (индикаторы ПК-3.1)

### *Тест*

1. Наиболее опасны вещества, содержащие:

а) К, Са, Mg;

- б) Zn, Fe, Mo;
- в) Cd, Hg, Pb;
- г) Co, Fe, Ni.

2. Угарный газ особенно опасен потому, что он:

- а) не имеет запаха и его присутствие нельзя почувствовать в воздухе;
- б) хорошо растворим в воде и крови;
- в) не определяется физическими и химическими методами анализа;
- г) немного легче воздуха.

3. Выхлопные газы автомобилей опасны потому, что они содержат в своем составе:

- а) углекислый газ и азот;
- б) углекислый газ и водяные пары;
- в) соединения свинца и угарный газ;
- г) азот и небольшие примеси инертных газов.

4. Ядовитые вещества – это:

- а) анилин и метиловый спирт;
- б) уксусная кислота и этиловый спирт;
- в) фруктоза и глюкоза;
- г) ацетат натрия и стеарат натрия.

5. Легковоспламеняющиеся летучие жидкости можно нагревать только на:

- а) пламени спиртовки;
- б) электрической плитке с открытой спиралью;
- в) пламени газовой горелки;
- г) электрической плитке с водяной баней.

6. Укажите ряд, в котором записаны названия ядовитых веществ:

- а) хлорид лития, сульфат лития, карбонат лития;
- б) хлорид бария, нитрат бария, гидроксид бария;
- в) перманганат калия, хлорид калия, сульфат калия;
- г) карбонат кальция, сульфат кальция, хлорид кальция.

7. Вещество в большой концентрации ядовито, оставляет на коже черные пятна, однако ранее использовалось в медицине под названием «адский камень»:

- а) сульфат меди (II);
- б) борная кислота;
- в) перманганат калия;
- г) нитрат серебра.

8. Огнеопасные жидкости – это:

- а) ацетон, бензол, диэтиловый эфир;
- б) анилин, дихлорэтан, этилхлорид;
- в) дибромэтан, четыреххлористый углерод, хлороформ;
- г) муравьиная кислота, олеиновая кислота, пропионовая кислота.

*Дополните предложения:*

9. Фенол при попадании на кожу вызывает отравление организма и \_\_\_\_\_.

10. Белый фосфор запрещено хранить в школьном химическом кабинете потому, что он \_\_\_\_\_ на воздухе.

11. При нагревании смеси муравьиной кислоты с концентрированной серной кислотой выделяется ядовитый оксид \_\_\_\_\_.

12. Сероводород – ядовитый газ, вызывающий разрушений \_\_\_\_\_ крови.

13. Ядовитые растворимые соли свинца можно обнаружить по появлению желтого окрашивания или желтого осадка с раствором \_\_\_\_\_ калия.

14. Очень опасно смешивать горючие газы с воздухом или кислородом потому, что смесь при поджигании \_\_\_\_\_.

15. Мензурки и мерные цилиндры служат для измерения \_\_\_\_\_ жидкостей.

16. Для измерения плотности жидкостей используют \_\_\_\_\_.

17. В фарфоровых чашках проводят \_\_\_\_\_ растворов веществ.

18. Фарфоровые ступки используют для \_\_\_\_\_ веществ.

19. Для определения полноты наполнения сосуда кислородом используют \_\_\_\_\_ лучину.

20. Нельзя поджигать водород, выходящий из аппарата Киппа или другого прибора, предварительно не проверив его на \_\_\_\_\_.

### Типовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 (индикаторы ПК-3.1)

#### Итоговая лабораторная работа

**Цель работы:** научиться при помощи качественных реакций распознавать различные неорганические соли.

**Реактивы:** хлорид натрия, хлорид бария, ортофосфат калия, сульфат алюминия, сульфат калия, серная кислота, карбонат калия, нитрат серебра.

**Приборы и оборудование:** штатив пробирочный, пробирки, пипетки.

#### Ход работы:

I. Провести качественные реакции на хлорид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-анионы при помощи имеющихся реактивов. Результаты опытов занести в таблицу:

№ опыта	Описание опыта	Наблюдения	Уравнение реакции в молекулярном виде	Уравнение реакции в ионном виде
1.	_____	_____	_____	_____
2.	_____	_____	_____	_____
3.	_____	_____	_____	_____
4.	_____	_____	_____	_____

## II. Экспериментальная задача.

При помощи имеющихся химических реактивов распознайте выданные соли: хлорид натрия, фосфат, сульфат, карбонат калия, - проведя минимальное количество операций. Ход эксперимента отразите в таблице.

Вещество	Реактив в №1	Наблюдение	Реактив №2	Наблюдение	№ пробирки
$K_2CO_3$					
$K_2SO_4$					
$K_3PO_4$					
$NaCl$					

### Решите контрольную задачу:

Какую массу  $SiO_2$  можно восстановить коксом массой 7,5г. с примесями в 20%?

## 8.4. Вопросы для промежуточной аттестации

### Типовые вопросы (задания) к зачету

1. Опишите порядок выполнения следующих опытов: а) очистка медного купороса перекристаллизацией; б) очистка йода возгонкой и плавление йода; в) очистка воды перегонкой; г) очистка углекислого газа.

2. Объясните, чтобы получить более чистые кристаллы, каким образом нужно охлаждать раствор – быстро или медленно? Почему?

3. Опишите в каких случаях применяется фильтрование под вакуумом (давлением), в каких – без вакуума?

4. Объясните для чего необходимо непрерывное перемешивание раствора при кристаллизации?

5. Дайте определения методам очистки веществ (перекристаллизации, перегонки, возгонки, очистки газов).

6. Объясните зачем добавляют йодистый калий при очистке йода возгонкой?

7. Объясните для чего добавляют перманганат калия к воде во время очистки воды перегонкой? Для чего необходимы стеклянные капилляры на дне колбы?

8. Опишите как получить чистый углекислый газ? Какие приборы и какие вещества для этого можно использовать?

9. Объясните можно ли очистить полученный в аппарате Киппа углекислый газ от паров соляной кислоты с помощью растворов едкого натра, карбоната натрия?

10. Опишите как провести вторичную кристаллизацию вещества? Что называется маточным раствором?

11. Объясните имеется ли что общее между возгонкой и перегонкой?
12. Опишите лабораторные вспомогательные принадлежности.
13. Опишите лабораторные нагревательные приборы.
14. Опишите правила взвешивания на теххимических, аналитических, электронных весах.
15. Объясните какими способами можно рассчитать молярную массу вещества? Привести примеры.
16. Раскройте способ определения молярной массы газообразных веществ на основании молярного объема.
17. Раскройте способ определения молярной массы газа по относительной плотности (по водороду или воздуху).
18. Раскройте способ нахождения молярной массы газа по его весу и объему.
19. Объясните как перейти от относительной плотности газа по кислороду к таковой по водороду?
20. Объясните как доказать, что молекула кислорода состоит из двух атомов?
21. Дайте определение растворам. Назвать главные характеристики растворов.
22. Объясните что называется концентрацией раствора?
23. Приведите примеры растворов, различающихся по агрегатному состоянию. Что принято называть растворителем?
24. Объясните какие свойства воды делают ее универсальным растворителем?
25. Дайте определение понятиям «насыщенный раствор», «ненасыщенный раствор», «перенасыщенный раствор».
26. Объясните как количественно оценивается растворимость вещества при данных условиях?
27. Объясните что называется массовой и молярной долей растворенного вещества?
28. Дайте определение, укажите размерность и обозначение каждого из следующих типов концентраций: молярная, эквивалентная молярная (нормальность), молярность (мольно-массовая концентрация).
29. Опишите процесс фильтрации. Фильтрующие материалы. Способы фильтрации. Центрифугирование.
30. Опишите процесс дистилляции: перегонка под обыкновенным давлением; перегонка под уменьшенным давлением; перегонка с водяным паром.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

*Зачет* позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

### Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

### Экспериментальная задача

При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;
- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### *Основная литература*

1. Бугерко, Л.Н. Лабораторный практикум по химии / Л.Н. Бугерко, С.В. Бин, Э.П. Суровой. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 139 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232219> . – ISBN 978-5-8353-1335-8. – Текст : электронный.

2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. для бакалавров / Н. Л. Глинка. – 19-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 900 с.

3. Мохов, А.И. Лабораторный практикум по неорганической химии : учебное пособие : [16+] / А.И. Мохов, Л.И. Шурыгина. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011. – Ч. 1. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232376> . – ISBN 978-5-8353-1181-1. – Текст : электронный.

#### *Дополнительная литература*

1. Лабораторные работы по общей и неорганической химии : учебно-методическое пособие / составитель С.Т. Рашидова. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 76 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42393> (дата обращения: 18.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Методические рекомендации к решению расчетных задач по химии : методические рекомендации / составитель М.И. Жукова. — Воронеж : ВГПУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105531> (дата обращения: 18.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://school-collection.edu.ru> - Единая коллекция Цифровых Образовательных [Электронный ресурс] / Методические материалы, программные средства для учебной деятельности и организации у

2. <http://metodist.lbz.ru> - Методическая служба. Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» [Электронный ресурс] / Методическая служба издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний».

3. <http://biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – М. : Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

Подготовлено в системе 1С:Университет (000015707)

- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
  - выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
  - составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
  - выучите определения терминов, относящихся к теме;
  - продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
  - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
  - продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
  - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
  - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

### **12.2 Перечень информационных справочных систем**

**(обновление выполняется еженедельно)**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzaccvuc0jbg.xn--80abucjiihv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com( <http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

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

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория общей и неорганической химии, № 9.

Помещение оснащено специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторное оборудование: прибор (скорость химической реакции); прибор для опытов по химии; прибор для электролиза; устройство для посуды; весы технические; набор гирь; электроплитка ЭПТ-1; очки защитные; шпатель гистологический; РМС – Х «Кинетика 2»; РМС – Х «Стехиометрия»; универсальное рабочее место; РМС – Х «Электрохимия 2»; электроплита; баня комбинированная; штатив лабораторный; рефрактометр ИРФ-454Б2М; прибор определения пористости; измельчители образцов; комплекс Эксперт-006-АО; анализатор качества молока; фотометр «Эксперт-003».

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, Периодическая таблица химических элементов, таблица растворимости.

2. Помещение для самостоятельной работы, помещение № 101б.

Читальный зал электронных ресурсов.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

3. Помещение для самостоятельной работы, помещение № 11.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета.