

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Методика решения олимпиадных задач Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Низамов И.Д.

**Рецензент(ы):**

Бахтиярова Ю.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2017

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Низамов И.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, IDNizamov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Методика решения задач единого государственного экзамена по неорганической химии" является подготовка высококвалифицированных учителей химии. Для этого необходимо формирование у студентов системы знаний и практических навыков в области решения задач разных уровней сложности по неорганической химии.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Методика решения олимпиадных задач" относится к базовой части, дисциплина по выбору (Б3.ДВ.2).

Для освоения данной дисциплины студент должен обладать знаниями химии в рамках средней школы

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
СК-1	способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности;
СК-4	владением навыками мыслительного эксперимента при решении расчётных и экспериментальных задач;
СК-5	готовностью к формированию и оценке личностных, метапредметных и предметных результатов в процессе обучения химии в условиях новых стандартов.
ОК-16 (общекультурные компетенции)	способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях;
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса;
СК-3	владеет основами органической химии; имеет представление об образовании комплексов металлов с органическими реагентами

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК-4	владеет основными методами аналитической химии; имеет представление об использовании координационных соединений в аналитической химии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- Учение о периодичности, периодический закон и периодическую систему элементов; квантово-механическое строение атомов, молекул и химической связи; основные классы неорганических простых веществ и химических соединений, свойства их типичных представителей; связь строения неорганического вещества и протекания химических реакций. (СК-1)
- Теорию строения органических соединений, основные закономерностей и механизмы протекания химических реакций с участием органических соединений, орбитальные взаимодействия, происходящие в процессе органических реакций; основные классы органических соединений. (СК-3)
- Место аналитической химии в системе химических наук, понимать роль химического анализа, знать существо химических реакций и процессов, лежащих в основе методов аналитической химии; (СК-4)
- Основные законы химической термодинамики, статистической термодинамики, химической кинетики и катализа, механизмов химических реакций, теории растворов и фазовых равновесий, электрохимии; (СК-5)
- Основные технологические процессы производства важнейших химических продуктов в промышленных и лабораторных условиях, основные приборы и аппараты химической технологии, требования техники безопасности, производственной санитарии и экологических норм производства химических продуктов; (СК-8)

2. должен уметь:

- Применять законы химии при решении задач с участием неорганических соединений, вести расчеты, строить графики; (СК-1)
- проводить литературный поиск, в том числе с использованием электронных ресурсов, по оптимальному методу синтеза органического соединения; интерпретировать спектральные параметры органических соединений (СК-3)
- Проводить выбор необходимого метода анализа; иметь представление об особенностях объектов химического и физического анализа; (СК-4)
- Решать типовые химические задачи, определять константы скоростей химических реакций; (СК-5)
- Решать типовые задачи по прикладной химии, определять технологически и экономически оптимальные условия проведения технологических процессов;(СК-8)

3. должен владеть:

- навыками проведения эксперимента с участием неорганических веществ, методами синтеза типичных представителей основных классов неорганических веществ, навыками описания свойств неорганических веществ. (СК-1)
- экспериментальными навыками по синтезу, выделению, очистке и установлению строения органических соединений с помощью современных физико-химических методов.(СК-3)
- основными методами качественного и количественного анализа, метрологическими основами химического анализа.(СК-4)
- методами расчета термодинамических параметров реакций, методами моделирования химических процессов и построения диаграмм. (СК-5)

- навыками синтеза, выделения и очистки химических веществ в лабораторных условиях, работы с современной аппаратурой для моделирования технологических процессов.(СК-8)

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Решать задачи различной сложности

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1: Основные понятия и законы химии	1	1	2	0	2	письменная работа письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Тема 2: Расчеты, связанные с понятиями ?массовая доля? и ?объемная доля?. Вывод простейших и молекулярных формул веществ.	1	2	2	0	2	письменная работа письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Тема 3: Растворы.	1	3-4	2	0	4	письменное домашнее задание контрольная работа
4.	Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям	1	5-7	2	0	6	письменная работа письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Тема 5: Закономерности протекания химических реакций	1	8-10	4	0	6	письменное домашнее задание письменная работа
6.	Тема 6. Тема 6: Решение задач с усложняющими элементами.	1	11-13	2	0	6	письменная работа письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровней	1	14-15	2	0	4	письменное домашнее задание письменная работа
8.	Тема 8. Решение олимпиадных задач зонального, республиканского и российского уровней	1	16-18	2	0	6	письменное домашнее задание контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Тема 1: Основные понятия и законы химии

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Основные понятия и законы химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Масса вещества, количество вещества (моль), молярный объем газа, Закон Авагадро, относительная плотность газа, массовая и объемные доли. Вывод простейших и молекулярных формул веществ.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Решение задач: Основные понятия и законы химии. Расчеты, связанные с понятиями ?масса вещества? и ?количество вещества?, ?молярный объем газов? и ?относительная плотность газа?.

### Тема 2. Тема 2: Расчеты, связанные с понятиями ?массовая доля? и ?объемная доля?. Вывод простейших и молекулярных формул веществ.

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Расчеты, связанные с понятиями "массовая доля" и "объемная доля". Вывод простейших и молекулярных формул веществ.

#### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Решение задач: Растворы. Электролитическая диссоциация. Количественный состав растворов. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач: Растворимость, молярная концентрация. Расчеты, связанные со степенью и константой диссоциации. Правило креста.

### **Тема 3. Тема 3: Растворы.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Растворы. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Количественный состав растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость, молярная концентрация. Степень и константа диссоциации. Активность, коэффициент активности. Кислотно-основная ионизация. Сила кислот и оснований. Растворы. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Количественный состав растворов. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость, молярная концентрация. Степень и константа диссоциации. Активность, коэффициент активности. Кислотно-основная ионизация. Сила кислот и оснований. Водородный показатель. Диссоциация солей.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач: Растворы. Электролитическая диссоциация. Количественный состав растворов. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач: Растворимость, молярная концентрация. Расчеты, связанные со степенью и константой диссоциации. Правило креста.

### **Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Примеры задач: Расчеты по химическим уравнениям

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задач: Расчеты по химическим уравнениям по органической и неорганической химии. Решение задач с помощью системы уравнений.

### **Тема 5. Тема 5: Закономерности протекания химических реакций**

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы.

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Расчеты по химическим уравнениям (4) Решение задач: Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Скорость химической реакции. Решение задач: Расчеты, связанные с химическим равновесием Решение задач: Принцип Ле-Шателье

### **Тема 6. Тема 6: Решение задач с усложняющими элементами.**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач с усложняющими элементами по неорганической и органической химии. Олимпиадные задания. Комплексные соединения.

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение задач с усложняющими элементами по неорганической и органической химии. Олимпиадные задания.

### **Тема 7. Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровней**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровней

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровней

### **Тема 8. Решение олимпиадных задач зонального, республиканского и российского уровней**

#### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Решение олимпиадных задач зонального, республиканского и российского уровней

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Решение олимпиадных задач зонального, республиканского и российского уровней



### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема 1: Основные понятия и законы химии	1	1	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	3	письменная работа
2.	Тема 2. Тема 2: Расчеты, связанные с понятиями ?массовая доля? и ?объемная доля?. Вывод простейших и молекулярных формул веществ.	1	2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	3	письменная работа
3.	Тема 3. Тема 3: Растворы.	1	3-4	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям	1	5-7	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	3	письменная работа
5.	Тема 5. Тема 5: Закономерности протекания химических реакций	1	8-10	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	3	письменная работа
6.	Тема 6. Тема 6: Решение задач с усложняющими элементами.	1	11-13	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	3	письменная работа
7.	Тема 7. Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровней	1	14-15	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	4	письменная работа



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Решение олимпиадных задач зонального, республиканского и российского уровней	1	16-18	подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				54	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания будут использованы лекции в интерактивной форме, методические пособия, учебник по материалам курса, тестовые и письменные задания, направленные на закрепление знаний, полученных в рамках лекционных часов. Также будут использованы ролевые игры: Учитель - ученики.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Тема 1: Основные понятия и законы химии

домашнее задание , примерные вопросы:

Основные понятия и законы химии. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава.

Масса вещества, количество вещества (моль), молярный объем газа, Закон Авагадро, относительная плотность газа, массовая и объемные доли. Вывод простейших и молекулярных формул веществ.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### Тема 2. Тема 2: Расчеты, связанные с понятиями ?массовая доля? и ?объемная доля?. Вывод простейших и молекулярных формул веществ.

домашнее задание , примерные вопросы:

Читать: Растворы. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.

Количественный состав растворов. Способы выражения концентрации растворов.

Растворимость, молярная концентрация. Степень и константа диссоциации. Активность, коэффициент активности. Кислотно-основная ионизация. Сила кислот и оснований.

Водородный показатель. Диссоциация солей.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### Тема 3. Тема 3: Растворы.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### Тема 5. Тема 5: Закономерности протекания химических реакций

домашнее задание , примерные вопросы:

Читать : Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации, давления, температуры. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Принципы Ле Шателье. Константы равновесия, диссоциации и др. Катализ и катализаторы.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### **Тема 6. Тема 6: Решение задач с усложняющими элементами.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач с усложняющими элементами.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### **Тема 7. Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровней**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровней

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### **Тема 8. Решение олимпиадных задач зонального, республиканского и российского уровней**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение олимпиадных задач зонального, республиканского и российского уровней

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Задачи для проверочных и контрольных работ

1. 400 г 10% раствора соли частично упарили и получили раствор 25% концентрации. Масса полученного раствора равна \_\_\_\_\_?
2. При прокаливании 10-ти 7 г гидроксида железа (III) образуется сухой остаток массой \_\_\_\_?
3. Определите массовую долю раствора, полученного при растворении 50 г соли в 0.5л воды.
4. Определите массовую долю раствора, полученного при добавлении 50 г воды к 150 г 10% раствора хлорида калия.
5. Определите простейшую формулу соединения, имеющего состав (в % по массе): К-39.7 %, Mn-27.9%, O-32.4%
6. Какрва формула соединения, если массовый состав этого вещества равен: К-56.6%, С-8.7%, O-34.8%
7. Относительная плотность газа по воздуху равна 2. Чему равна относительная молекулярная масса газа?
8. Относительная плотность газа по гелию равна 0.5. Чему равна относительная молекулярная масса газа?
9. К 200 мл 10% раствора серной кислоты (плотность =1.07 г/мл) добавили 20 мл концентрированной серной кислоты (массовая доля 96%, плотность =1.84 г/мл). Массовая доля кислоты в полученном растворе равна \_\_\_\_\_ %
10. Какую массу концентрированной серной кислоты с массовой долей 96 % надо взять для приготовления 200 г 10 % раствора кислоты?
11. Масса азота, полученного при полном сгорании 5 л аммиака (н.у.) равна \_\_\_\_\_?
12. Вычислите объем водорода, полученного при растворении 2.7 г алюминия в разбавленной серной кислоте.

13. При полном термическом разложении 6.6 г смеси перманганата калия и нитрита натрия выделилось 0.7 л кислорода (н.у.). В каком молярном соотношении были взяты исходные компоненты?
14. Смесь магния и железа массой 8 г обработали избытком соляной кислоты. В результате реакции выделилось 4.5 л водорода (н.у.). какая масса каждого металла находилась в смеси?
15. Хлороводород объемом 19.3 л растворили в 0.3 кг воды и добавили в раствор 5.2 г порошка железа, имеющего 3.8% неактивных примесей. Вычислите массовую долю хлорида железа (II) в конечном растворе. (3.4%)
16. Магний массой 4.8 г растворили в 200 мл 12 % раствора серной кислоты (плотность = 1.05 г/мл). вычислите массовую долю магния в конечном растворе.
17. Какие объемы 2М и 6М растворов HCl нужно смешать для приготовления 500 мл 3М? (изменением объема при смешении пренебречь)
18. Какова массовая доля хлорида натрия в растворе, полученном растворением 5 г этой соли в 45 г воды?
19. Путем выпаривания 20 г раствора было получено 4 г соли. Какова была массовая доля соли в растворе?
20. Какую массу поваренной соли и воды надо взять, чтобы получить 100 г 10-ти % раствора
21. Какую массу поваренной соли и воды надо взять, чтобы получить 200 г 15-ти % раствора
22. Имеется разбавленный раствор серной кислоты. Опытом было установлено, что наибольшая масса цинка, которая может прореагировать со 100 г этого раствора, равна 13 г. Каково содержание (в %) серной кислоты в данном растворе.
23. Найти массы воды и медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , необходимые для приготовления одного литра раствора, содержащего 8% (масс.) безводной соли. Плотность 8% раствора  $\text{CuSO}_4$  равна 1,084 г/мл.
24. Какой объем 96%-ной (по массе) серной кислоты (плотностью  $\rho = 1,84$  г/мл) и какую массу воды нужно взять для приготовления 100 мл 15%-ного (по массе) раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho = 1,10$  г/мл).
25. Какую массу воды нужно прибавить к 200 мл 30%-ного (по массе) раствора NaOH ( $\rho = 1,33$  г/мл) для получения 10% раствора щелочи?
26. Найти моляльность, нормальность и молярность 15%-ного (по массе) раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho = 1,10$  г/мл).
27. Для нейтрализации 42 мл  $\text{H}_2\text{SO}_4$  потребовалось добавить 14 мл 0,3 н. щелочи. Определить молярность раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$
28. Чему равна молярность 36 % раствора соляной кислоты ( $\rho = 1,18$  г/мл).
29. Чему равна массовая доля сульфата магния в 2М растворе этого вещества, имеющего плотность  $\rho = 1,2$  г/мл
30. В 250 г воды растворено 50 г кристаллогидрата  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.
31. Найти моляльность и мольную долю растворенного вещества в 67%-ном (по массе) растворе сахарозы  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
32. Путем выпаривания досуха 200 г насыщенного при 10 0С раствора хлорида натрия получено 52.6 г соли. Чему равна растворимость хлорида натрия в воде при 10 0С
33. Растворимость нитрата натрия при 10 0С равна 80.5 г. Сколько граммов соли можно растворить в 250 г воды при 10 0С.
34. Из 12.8 г насыщенного при 15 0С водного раствора хлорида бария путем выпаривания воды получено 4.1 г кристаллогидрата  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Найдите растворимость хлорида бария ( в расчете на безводную соль).
35. Растворимость  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в воде при 20 0С составляет 21,5 г а при 100 0С 45.5 г на 100 г воды. Сколько граммов и сколько молей соды выпадет из 600 г насыщенного при 100 0С раствора при охлаждении его до 20 0С.

36. 99.8 г медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) растворено при 80 °C в 164 мл воды. Раствор охладили до 10 °C, при этом выпало в осадок 30 г медного купороса. Был ли сульфат меди чистым веществом или содержал примеси, если растворимость  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  при 10 °C составляет 17.4 г на 100 г воды
37. Какая масса безводного сульфата алюминия требуется для приготовления 2 л 3M раствора
38. Какова массовая доля раствора хлорида кальция, полученного растворением 21.9 г его гексагидрата ( $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) в 100 мл воды.
39. При охлаждении 300 г 15% (по массе) раствора часть растворенного вещества выпала в осадок и концентрация раствора стала равной 8%. Чему равна масса выпавшего в осадок вещества.
40. При 60 °C насыщенный раствор  $\text{KNO}_3$  содержит 52.4% (по массе) соли. Найти коэффициент растворимости при этой температуре.
41. Какой объем 10 % ( по массе) серной кислоты (плотность 1.07 г/мл) потребуется для нейтрализации раствора содержащего 16 г  $\text{NaOH}$
42. В 500 г воды растворено при нагревании 300 г  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Какая масса  $\text{NH}_4\text{Cl}$  выделится из раствора при охлаждении его до 50 °C, если растворимость  $\text{NH}_4\text{Cl}$  при этой температуре равна 50 г в 100 г воды.
43. Растворимость хлората калия при 70 °C, равна 30.2 г, а при 300C - 10.1 г в 100 г воды. Сколько граммов хлората калия выделится из 70 г насыщенного при 70 °C раствора, если его охладить до 300C
44. Коэффициент растворимости сульфата меди при 30 °C равен 25 г на 100 г воды. Будет ли при этой температуре 18% раствор соли насыщенным?
45. Сколько граммов нитрата калия выкристаллизуется из 105 г насыщенного при 60 °C раствора, если охладить его до 0 °C? Коэффициенты растворимости соли при указанных температурах соответственно 110 и 13 г в 100 г воды.

### 7.1. Основная литература:

1. Общая химия. Теория и задачи. Коровин Н.В., Кулешов Н.В., Гончарук О.Н., Камышова В.К., Ланская И.И., Мясникова Н.В., Осина М.А., Удрис Е.Я., Яштулов Н.А. "Лань"Издательство: 978-5-8114-1736-0 ISBN: 2014 год: 1-е изд. издание: 496 стр. (ЭБС) [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51723](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51723)
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Издательство: Лань. ISBN: 978-5-8114-1710-0. 2014 год: 8-е изд., стер. издание: 752 стр. (ЭБС) [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50684](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684)
3. Основы общей химии. Борзова Л.Д., Черникова Н.Ю., Якушев В.В. "Лань"Издательство: 978-5-8114-1608-0 ISBN: 2014 год: 1-е изд.издание: 480 стр. (ЭБС) [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51933](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51933)
4. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. Свердлов Н.Д. "Лань"Издательство: 978-5-8114-1482-6 ISBN: 2013 год: 1-е изд. издание: 352 стр. (ЭБС) [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=13007](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13007)

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Задачи Всероссийских олимпиад по химии / [Хим. фак. МГУ им. М. В. Ломоносова ; сост. О.В. Архангельская и др.] ; под общ. ред. Лунина В. В. ? 2-е изд., стер. ? М. : Экзамен, 2004 .? 477, [2] с. : ил., табл. ; 21 .? ISBN 5-94692-987-9 (в пер.) , 3000. (1 экз.)
2. Задачи и упражнения по общей химии : учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений / Н.Л. Глинка ; под ред. к.х.н. В.А. Рабиновича и к.х.н. Х.М. Рубиной .? Изд. стер. ? Москва : Интеграл-Пресс, 2011 .? 240 с. : ил. ; 22 .? ISBN 5-89602-015-5, 3000 .? <URL:[http://z3950.ksu.ru/bcover/895235\\_cov.jpg](http://z3950.ksu.ru/bcover/895235_cov.jpg)>. (1 экз.)
3. Задачи и задания химических олимпиад школьников Республики Татарстан, (1996-2003 гг.) / КГУ ; сост. А. И. Курамшин .? Казань : РИЦ "Школа", 2003 .? 174 с. ? р.100.00. (1 экз.)

### 7.3. Интернет-ресурсы:

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ В.В.Лунин, И.А.Тюльков, О.В.Архангельская Методические рекомендации -

[http://www.krao.ru/files/fck/File/holostova\\_oi/Olimpiadi/zHim.pdf](http://www.krao.ru/files/fck/File/holostova_oi/Olimpiadi/zHim.pdf)

Интерактивный мультимедиа учебник по органической химии -

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/index.php>

Олимпиадные задачи по химии. - <http://chemister.ru/Chemie/zadachi.htm>

Решение олимпиадных задач по химии - <http://fizmatxim.narod2.ru/otvxim.html>

Сборник олимпиадных задач - [http://www.chasolimp.de/chimy/task\\_1.htm](http://www.chasolimp.de/chimy/task_1.htm)

Электронная библиотека по химии, Задачи химических олимпиад -

[http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/zadachi\\_olimpiad.html](http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/zadachi_olimpiad.html)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Методика решения олимпиадных задач" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Персональный компьютер, учебные пособия, мультимедийный комплекс, библиотечный фонд, компьютерный класс.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Химия .

Автор(ы):

Низамов И.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Бахтиярова Ю.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.