

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



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

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Методика решения задач повышенной сложности Б1.В.ДВ.16

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):**

Халикова Ф.Д.

### **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 740418

Казань  
2018

## 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 повышенной сложности' 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.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.01 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

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.

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 их типичных представителей; связь строения неорганического вещества и протекания химических реакций.
- Место аналитической химии в системе химических наук, понимать роль химического анализа, знать существо химических реакций и процессов, лежащих в основе методов аналитической химии;
- Основные законы химической термодинамики, статистической термодинамики, химической кинетики и катализа, механизмов химических реакций, теории растворов и фазовых равновесий, электрохимии;

- 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;

2. должен уметь:

- Применять законы химии при решении задач с участием неорганических соединений, вести расчеты, строить графики;
- Проводить выбор необходимого метода анализа; иметь представление об особенностях объектов химического и физического анализа;
- Решать типовые химические задачи, определять константы скоростей химических реакций;
- Решать типовые задачи по прикладной химии, определять технологически и экономически оптимальные условия проведения технологических процессов;

3. должен владеть:

- навыками проведения эксперимента с участием неорганических веществ, методами синтеза типичных представителей основных классов неорганических веществ, навыками описания свойств неорганических веществ.
- экспериментальными навыками по синтезу, выделению, очистке и установлению строения;
- основными методами качественного и количественного анализа, метрологическими основами химического анализа.
- методами расчета термодинамических параметров реакций, методами моделирования химических процессов и построения диаграмм.
- навыками синтеза, выделения и очистки химических веществ в лабораторных условиях, работы с современной аппаратурой для моделирования технологических процессов.

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. Алгоритмы решения расчетных						

задач.

1

1

2

0

4

Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Расчеты без химических реакций.	1	2	2	0	4	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Расчеты с использованием уравнений химических реакций. Определение формулы вещества по количественным данным о его превращениях.	1	3	2	0	4	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Расчеты по одному уравнению реакции.	1	4	2	0	4	Письменное домашнее задание
5.	Тема 5. Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций.	1	5	2	0	4	Письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Алгоритмы решения качественных задач.	1	6	2	0	4	Письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Органолептические свойства, идентификация по цвету и запаху, аналитические качественные определения.	1	7	2	0	4	Письменное домашнее задание
8.	Тема 8. Агрегатное состояние. Уникальные физические свойства. Структурные, спектральные особенности соединений как ключевой фактор логики решения задачи.	1	8	2	0	4	
9.	Тема 9. Задачи, требующие эрудиции и/или сообразительности. Контрольная работа.	1	9	2	0	4	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого			18	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Алгоритмы решения расчетных задач.

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

Алгоритмы решения расчетных задач.

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

Решение задач.

### Тема 2. Расчеты без химических реакций.

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

Расчеты без химических реакций. Аддитивные смеси Определение формулы химического соединения по явно заданным количественным параметрам

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

Решение задач.

### Тема 3. Расчеты с использованием уравнений химических реакций. Определение формулы вещества по количественным данным о его превращениях.

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

Расчеты с использованием уравнений химических реакций. Определение формулы вещества по количественным данным о его превращениях. Определение формулы вещества по количественным данным о его превращениях.

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

Решение задач.

### Тема 4. Расчеты по одному уравнению реакции.

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

Расчеты по одному уравнению реакции. Простая пропорция с явно заданными количественными параметрами. Избыток (недостаток) одного из реагентов. Расчеты с использованием разности масс реагентов и продуктов реакции. Сравнение количественных данных нескольких процессов.

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

Решение задач.

### Тема 5. Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций.

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

Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций. Последовательные реакции (составление ?стехиометрических схем?). Расчеты по уравнениям одновременно протекающих реакций (?задачи на смеси?)

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

Решение задач.

### Тема 6. Алгоритмы решения качественных задач.

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Алгоритмы решения качественных задач. Рассуждения о ключиках, или почему задачи называются ?качественными?. Виды ключей.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач.

**Тема 7. Органолептические свойства, идентификация по цвету и запаху, аналитические качественные определения.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Органолептические свойства, идентификация по цвету и запаху, аналитические качественные определения.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач.

**Тема 8. Агрегатное состояние. Уникальные физические свойства. Структурные, спектральные особенности соединений как ключевой фактор логики решения задачи.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Агрегатное состояние. Уникальные физические свойства. Структурные, спектральные особенности соединений как ключевой фактор логики решения задачи.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач.

**Тема 9. Задачи, требующие эрудиции и/или сообразительности. Контрольная работа.**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Задачи, требующие эрудиции и/или сообразительности.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Контрольная работа.

**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. Алгоритмы решения расчетных задач.	1	1	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
2.	Тема 2. Расчеты без химических реакций.	1	2	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Расчеты с использованием уравнений химических реакций. Определение формулы вещества по количественным данным о его превращениях.	1	3	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Расчеты по одному уравнению реакции.	1	4	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций.	1	5	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
6.	Тема 6. Алгоритмы решения качественных задач.	1	6	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
7.	Тема 7. Органолептические свойства, идентификация по цвету и запаху, аналитические качественные определения.	1	7	подготовка домашнего задания	4	письменное домашнее задание
9.	Тема 9. Задачи, требующие эрудиции и/или сообразительности. Контрольная работа.	1	9	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				36	

## 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. Алгоритмы решения расчетных задач.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Существующие в школьной или факультативной практике алгоритмы решения задач по химии. 2. Задачи динамического типа. 3. Задачи статического типа. 4. Алгоритмизация - что это?

### Тема 2. Расчеты без химических реакций.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Чему равно содержание (%) изотопов неона  $^{20}\text{Ne}$  и  $^{22}\text{Ne}$  в природном неоне, имеющем, в соответствии с Периодической системой элементов, относительную атомную массу 20,2?

### Тема 3. Расчеты с использованием уравнений химических реакций. Определение формулы вещества по количественным данным о его превращениях.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

При взаимодействии оксида некоторого металла с азотной кислотой образовалось 34.0 г соли и 3,6 г воды. Какова масса оксида металла, использованного для реакции?

### Тема 4. Расчеты по одному уравнению реакции.

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Навеску алюминия какой массы (г) нужно ввести в реакцию с 7,6 г оксида хрома (III), чтобы получить чистый хром?

#### **Тема 5. Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Определите массу бертолетовой соли, которую нужно разложить для выделения кислорода, необходимого для получения 10,2 г оксида алюминия из чистого металла.

#### **Тема 6. Алгоритмы решения качественных задач.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Бесцветный газ А, имеющий резкий запах, горит в кислороде с образованием распространенного в природе газа Б, но в зависимости от условий может дать газ Х. Б образует с водородом вещество А и при обычных условиях с активным металлом М дает только одно твердое вещество В, легко разлагающееся водой с образованием А и Г. Если вместо воды взять раствор HCl, то получается вещество Д и хлорид металла М. Твердое белое вещество Г разлагается при нагревании, теряет на 1 моль Г 0,5 моль воды и переходит в вещество Е, которое реагирует с водородом, образуя воду и твердое вещество Ж; при электролизе расплава 1 моль вещества Ж на аноде выделяется 11,2 л (н.у.) водорода. Какие вещества упомянуты в задаче? Напишите уравнения их превращений.

#### **Тема 7. Органолептические свойства, идентификация по цвету и запаху, аналитические качественные определения.**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

1. Два газа А и Б с резким запахом, в зависимости от условий, реагируют между собой по-разному: а) в случае избытка А по схеме:  $8A + 3B = 6B + \Gamma$  (сухой (газ) остаток) б) в случае избытка Б ? по иной схеме:  $2A + 3B = \Gamma + 6D$  (газ) Белое вещество В обратимо разлагается при нагревании, образуя А и Д. Плотность Г составляет 1,25 г/л (н.у.). Расшифруйте перечисленные вещества.

#### **Тема 8. Агрегатное состояние. Уникальные физические свойства. Структурные, спектральные особенности соединений как ключевой фактор логики решения задачи.**

#### **Тема 9. Задачи, требующие эрудиции и/или сообразительности. Контрольная работа.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Какими способами можно доказать равноценность всех трех O?H связей в ионе гидроксония и всех четырех N?H связей в ионе аммония? 2. В этилене, ацетилене, бензоле все атомы водорода химически эквивалентны. Какие еще могут существовать углеводороды этиленового, ацетиленового, ароматического рядов с эквивалентными атомами водорода? Как можно доказать эквивалентность атомов водорода в этих соединениях? 3. Могут ли растворы двух солей, образованных одной и той же кислотой, изменять фиолетовую окраску лакмуса: одна в синий, другая ? в красный цвет? Дайте мотивированный ответ и обсудите возможные варианты с конкретными примерами. 4. Как известно, царская водка является в ряде случаев значительно более сильным окислителем металлов, чем азотная кислота. Может ли царская водка быть менее эффективным окислителем металлов, чем азотная кислота или смесь азотной кислоты с какой-нибудь другой кислотой (не соляной)? 5. Каждый человек должен знать историю своей страны, каждый химик ? историю химии? Попробуйте сопоставить перепутанные в таблице имена великих химиков и краткие описания их вклада в развитие химии. А. Л. Лавуазье Получил водород, изучил его горение Г. Кавендиш Открыл Cr, Zr, Ti, Ce Д. Пристли Доказал несостоятельность теории флогистона К. В. Шееле Изучал бензол. К. Л. Бертолле Закон постоянных отношений Л. Н. Воклен Открыл кислород Ж. Л. Пруст Получил гипохлориты металлов Д. Дальтон Первая точная таблица атомных весов Э. Митчерлих Активно применял достижения химии в сельском хозяйстве. И. Я. Берцелиус Автор легендарного учебника ?Теоретическая химия? Л. Гмелин Закон кратных отношений Ю. Либих Внес весьма весомый вклад в развитие стереохимии А. Кекуле Получил нитробензол. Помощник аптекаря, в 32 года ? член Стокгольмской академии наук. Открыл хлор. 6. В результате электролиза раствора масляной кислоты в бесцветной жидкости при 0?C на аноде выделилась смесь двух бесцветных газов. Первый газ избирательно поглощается щелочью, второй ? содержит 19,15% углерода. На катоде выделяется третий газ ? легкий, бесцветный и горючий. Отношение объемов выделившихся газов равно 1:1:8 соответственно. Протеканием побочных электрохимических процессов можно пренебречь. Какие газы выделились при электролизе? Что представляет собой растворитель? Образование каких побочных продуктов возможно в ходе электролиза упомянутого раствора? Каковы экологические аспекты использования второго газа? Обоснуйте Ваши ответы.

### Итоговая форма контроля

экзамен (в 1 семестре)

Примерные вопросы к экзамену:

ФГАОУВПО К(П)ФУ

Химический институт им. А.М. Бутлерова

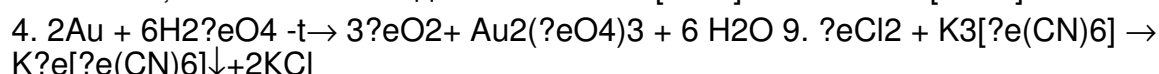
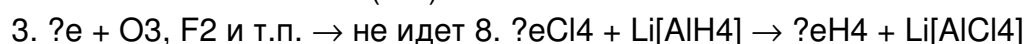
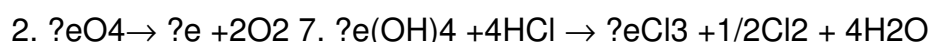
УТВЕРЖДАЮ: Кафедра химического образования

Зав. кафедрой: Дисциплина: Методика решения задач повышенной сложности

\Гильманшина С.И.\

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 5

1. В периодической системе имеется десять элементов, в обозначении которых вторая буква - это "е". Для каждого из этих элементов ниже приведены характерные реакции. Заглавная буква обозначена знаком "?". Расставьте элементы по местам.



2. Колба наполнена бесцветным газом. Если её открыть, то у отверстия газ сейчас же приобретает бурую окраску, которая постепенно распространяется на весь объем колбы. Если теперь добавить в колбу немного воды, то бурая окраска исчезнет. Проверка содержимого колбы добавкой синего лакмуса приводит к тому, что последний краснеет. Как объяснить все эти явления? Укажите лабораторный и промышленный способы получения этого бесцветного газа.

ФГАОУВПО К(П)ФУ

Химический институт им. А.М. Бутлерова

УТВЕРЖДАЮ: Кафедра химического образования

Зав. кафедрой: Дисциплина: Методика решения задач повышенной сложности

\Гильманшина С.И.\

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ♦ 6

1. Оксид серы (VI), образовавшийся при полном окислении 8 л оксида серы (IV) (н.у.), растворен в 57,2мл 60%-ной серной кислоты ( $\rho=1,5$  г/мл). Определите массовую долю образовавшегося раствора кислоты. Какую массу оксида железа (III) можно растворить в 12 г этого раствора.

2. Определить состав соли и ее массовую долю в растворе, образовавшегося при растворении в 19,1 мл 32%-ного раствора едкого натра ( $\rho=1,31$  г/мл) всего углекислого газа, образовавшегося при сжигании 2,24л метана?

#### 7.1. Основная литература:

1. Общая химия. Теория и задачи. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Коровин [и др.]. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 496 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/51723> ? Загл. с экрана.
2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] : учеб. ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2014. ? 752 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/50684> ? Загл. с экрана.
3. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? СПб. : Лань, 2013. ? 352 с. ? Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13007> ? Загл. с экрана.

#### 7.2. Дополнительная литература:

1. Гринвуд, Н. Химия элементов: в 2 т. (комплект) [Электронный ресурс] : справ. / Н. Гринвуд, Эрншо А.. ? Электрон. дан. ? Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2017. ? 1348 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94157>. ? Загл. с экрана.
2. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Васюкова [и др.]. ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2014. ? 144 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45679>. ? Загл. с экрана.

#### 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)  
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 задач повышенной сложности" 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):

Халикова Ф.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.