

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Методика решения химических задач в Едином государственном экзамене БЗ+.ДВ.7

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Миннуллин Р.Р.

**Рецензент(ы):**

Гильманшина С.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No

Казань  
2014

## 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) Миннуллин Р.Р.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Методика решения задач по химии" является подготовка высококвалифицированных учителей химии. Для этого необходимо формирование у студентов системы знаний и практических навыков в области решения задач разных в рамках школьной программы и задач повышенной сложности

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3+.ДВ.7 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Дисциплина "Методика решения задач по химии" относится к федеральному компоненту (ФТД.Ф.10). И опирается на такие ранее изученные студентами дисциплины, как общая и неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия, физическая химия.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
СК - 1	владеет основами неорганической химии и методами неорганического синтеза;
СК - 3	владеет основами органической химии; имеет представление об образовании комплексов металлов с органическими реагентами
СК - 4	владеет основными методами аналитической химии; имеет представление об использовании координационных соединений в аналитической химии
СК - 5	владеет основами физической химии;
СК - 8	владеет основами прикладной химии и химической технологии;

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. (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)

Решать задачи по химии в рамках школьной программы и задачи повышенной сложности

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 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. Основные понятия и законы химии.	9		2	0	2	домашнее задание письменная работа
2.	Тема 2. Растворы.	9		2	0	2	домашнее задание письменная работа
3.	Тема 3. Закономерности протекания химических реакций	9		2	0	2	домашнее задание письменная работа
4.	Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям	9		2	0	2	домашнее задание письменная работа
5.	Тема 5. Решение задач по органической химии	9		2	0	2	домашнее задание письменная работа
6.	Тема 6. Решение задач с усложняющими элементами	9		0	0	4	домашнее задание контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	зачет
	Итого			10	0	14	

## 4.2 Содержание дисциплины

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

#### *лекционное занятие (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?, ?массовая доля? и ?объемная доля?. Расчеты, связанные с выводом простейших формул 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?, ?массовая доля? и ?объемная доля?. Расчеты, связанные с выводом простейших формул и молекулярных формул веществ.

### Тема 2. Растворы.

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

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

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

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

**Тема 3. Закономерности протекания химических реакций**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач: Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Скорость химической реакции. Расчеты, связанные с химическим равновесием.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Решение задач: Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Скорость химической реакции. Расчеты, связанные с химическим равновесием.

**Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Расчеты по химическим уравнениям. Задачи на избыток и недостаток. Задачи на смеси веществ.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Расчеты по химическим уравнениям. Задачи на избыток и недостаток. Задачи на смеси веществ.

**Тема 5. Решение задач по органической химии**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Решение задач на вывод простейших формул. Расчеты по химическим уравнениям в органической химии.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Решение задач на вывод простейших формул. Расчеты по химическим уравнениям в органической химии.

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

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Решение задач с усложняющими элементами по неорганической химии

**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. Основные понятия и законы химии.	9		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	7	письменная работа
2.	Тема 2. Растворы.	9		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	7	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Закономерности протекания химических реакций	9		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	7	письменная работа
4.	Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям	9		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	7	письменная работа
5.	Тема 5. Решение задач по органической химии	9		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				подготовка к письменной работе	7	письменная работа
6.	Тема 6. Решение задач с усложняющими элементами	9		подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	7	контрольная работа
Итого					84	

## 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. Основные понятия и законы химии.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач: Основные понятия и законы химии. Расчеты, связанные с понятиями ?масса вещества? и ?количество вещества?, ?молярный объем газов? и ?относительная плотность газа?, ?массовая доля? и ?объемная доля?. Расчеты, связанные с выводом простейших формул и молекулярных формул веществ.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач: Основные понятия и законы химии. Расчеты, связанные с понятиями ?масса вещества? и ?количество вещества?, ?молярный объем газов? и ?относительная плотность газа?, ?массовая доля? и ?объемная доля?. Расчеты, связанные с выводом простейших формул и молекулярных формул веществ.

### Тема 2. Растворы.

домашнее задание , примерные вопросы:



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

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

### **Тема 3. Закономерности протекания химических реакций**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач: Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Скорость химической реакции. Расчеты, связанные с химическим равновесием.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач: Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты реакций. Скорость химической реакции. Расчеты, связанные с химическим равновесием.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Расчеты по химическим уравнениям. Задачи на избыток и недостаток. Задачи на смеси веществ.

письменная работа , примерные вопросы:

Расчеты по химическим уравнениям. Задачи на избыток и недостаток. Задачи на смеси веществ.

### **Тема 5. Решение задач по органической химии**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач на вывод простейших формул. Расчеты по химическим уравнениям в органической химии.

письменная работа , примерные вопросы:

Решение задач на вывод простейших формул. Расчеты по химическим уравнениям в органической химии.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач с усложняющими элементами по неорганической химии  
контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач с усложняющими элементами по неорганической химии

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

Примерные вопросы к зачету:

Текущая работа в семестре проводится в соответствии с рабочим планом. Максимально возможная сумма баллов - 50. Начисление баллов учитывает работу студента в аудитории и результаты контрольных работ. Проверочные контрольные работы проводятся после выполнения лабораторного практикума по конкретной теме. В конце семестра студенты имеют право переписать неудачно написанную контрольную работы с целью улучшения результата.

Сдача зачета

Зачет по курсу является итоговой оценкой по курсу. К зачету допускаются студенты, которые выполнили и сдали все лабораторные работы, написали контрольные работы и в итоге набрали в семестре не менее 27,5 баллов. Зачет проводится по темам, обозначенным в рабочей программе в письменной форме. Максимально количество баллов, выделяемое за зачет - 50 баллов.

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 %, Мп-27.9%, О-32.4%
6. Какрва формула соединения, если массовый состав этого вещества равен: К-56.6%, С-8.7%, О-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 каюком 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 металл 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

### 7.1. Основная литература:

1. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия // Я.А.Угай / Издательство: Высшая школа, 2004 г, 528 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии // Издательство: Интеграл-Пресс, 2006 г, 240 с.
3. Егоров А.С. Все типы расчетных задач по химии для подготовки к ЕГЭ, Издательство Феникс, Ростов-на-Дону, 2003.-312с
4. Турчен Д.Н. Химия. Расчетные задачи // Д.Н.Турчен / Москва.- Издательство Экзамен, 2009.-400 с
5. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.В., Додонов Ю.Б. Сборник задач и упражнений по химии, Издательство Просвещение, Москва, 1987.-192 с.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Кузьменко Н.Е. Начала химии. В 2-х томах // Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, Попков В.В.-Москва.- Издательство Экзамен, 2004.-384 с
2. Доронькин В.Н. Химия. Сборник олимпиадных задач 9-11 классы. Школьный и муниципальный этапы. // В.Н.Доронькин, А.Г.Бережная, Т.В.Сажнева, В.А.Февралева / Ростов-на-Дону, Издательство Регион.- 2012.-280с
3. Рябов М.А. 375 проверочных заданий по химии для поступающих в Вузы // М.А.Рябов / изд-во "Нива России", 1998.-140 с.
4. Артемов А.В. Школьные олимпиады. Химия. 8-11 классы // В.А.Артемова, Дерябина С.С. - Москва.- Издательство "Айрис", 2009.-237с
5. Доронькин В.Н. Химия. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Задания высоко уровня сложности (С1-С5) // В.Н.Доронькин, А.Г.Бережная, Т.В.Сажнева, В.А.Февралева / Ростов-на-Дону, Издательство Регион.- 2012.-235с

### 7.3. Интернет-ресурсы:

единый государственный экзамен - 2013 - <http://ege.yandex.ru/chemistry>

Интерактивный мультимедиа учебник по органической химии - <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem6/index6.htm>

курс 'Химия: подготовка к ЕГЭ - <http://bars.kfu-elearning.ru/course/view.php?id=186>

Лекции по общей и неорганической химии -

<http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general/welcome.html>

Расчетные задачи по химии. Тема: - <http://festival.1september.ru/articles/524863/>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Методика решения химических задач в Едином государственном экзамене" 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 "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Миннуллин Р.Р. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гильманшина С.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.