

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Елабужский институт (филиал)  
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Елабужского института КФУ  
Мерзон Е.Е.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Решение расчетных задач по химии Б1.О.10.02.05

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Захарченко Н.В.

**Рецензент(ы):** Леонтьев В.В.

### СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Леонтьев В. В.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Захарченко Н.В. (Кафедра биологии и химии, Факультет математики и естественных наук), NVZaharchenko@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен осуществлять обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и применения современных образовательных технологий
ПК-4	Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- методику решения химических задач различного уровня сложности по программе средней школы;
- общие методические требования к решению и оформлению химических задач различного типа;
- структуру и содержание контрольно-измерительных материалов для ГИА и ЕГЭ по химии;

Должен уметь:

- решать задачи различного уровня сложности по программам средней школы;
- объяснять учащимся решение и оформление задач с применением определенных алгоритмов;
- составлять тексты задач различного типа и уровня сложности для использования в учебно-воспитательном процессе;
- находить источники информации по методике решения расчетных задач в школе.

Должен владеть:

- методикой обучения решению химических задач разного типа и различного уровня сложности в рамках программы средней школы;
- навыками применения математических и физических понятий и величин в решении расчетных химических задач.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания в профессиональной деятельности

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.10.02.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и химия)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 34 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 38 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Расчеты на основе понятий и законов химии	9	2	0	2	6
2.	Тема 2. Расчетные задачи по теме "Растворы"	9	1	0	4	6
3.	Тема 3. Расчетные задачи по теме "Закономерности протекания химических реакций"	9	1	0	4	6
4.	Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям	9	2	0	6	6
5.	Тема 5. Расчеты по определению формул вещества и состава смесей	9	2	0	4	6
6.	Тема 6. Решение экспериментальных задач	9	2	0	4	8
	Итого		10	0	24	38

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Расчеты на основе понятий и законов химии

Классификация химических задач. Расчеты на основе первоначальных химических понятий (формула вещества, атомная масса, молекулярная масса, число атомов, моль, число Авогадро, массовая доля элемента в веществе и др.). Основные стехиометрические законы химии в курсе химии средней школы.

Газовые законы в химии. Определение молярных масс, относительной плотности и состава газообразных веществ и их смесей

### Тема 2. Расчетные задачи по теме "Растворы"

Основные понятия темы: раствор, растворитель, растворенное вещество, концентрация. Способы выражения концентрации: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация. Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.

### Тема 3. Расчетные задачи по теме "Закономерности протекания химических реакций"

Расчеты на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа. Задачи на определение тепловых эффектов химических реакций. Расчеты, основанные на положениях теории электролитической диссоциации, законов Фарадея. Методика написания уравнений окислительно-восстановительных реакций и определения коэффициентов.

### Тема 4. Расчеты по химическим уравнениям

Химическое уравнение. Закон сохранения массы веществ (атомов). Определение массы, количества, объема участников реакции по уравнению реакции, если известны масса, количество или объем одного из участников химической реакции. Учет примесей, растворителя, выхода продукта или избытка одного из реагирующих веществ в расчетах по химическому уравнению.

### Тема 5. Расчеты по определению формул вещества и состава смесей

Определение формулы вещества по его составу на основе процентного соотношения элементов, с использованием показателя "относительная плотность вещества". Определение состава смесей веществ по данным продуктов реакции с участием определяемого вещества. Идентификация вещества по его составу и строению.

### Тема 6. Решение экспериментальных задач

Экспериментальные задачи в курсе химии как задачи повышенной сложности: пути определения веществ по видимым признакам, разделение веществ по результатам качественных реакций. Экспериментальные задачи в демоверсиях ГИА и ЕГЭ за последние годы. Методы решения экспериментальных задач ГИА и ЕГЭ по химии.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 9</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Устный опрос	ПК-1, ПК-4	1. Расчеты на основе понятий и законов химии 2. Расчетные задачи по теме "Растворы" 3. Расчетные задачи по теме "Закономерности протекания химических реакций" 5. Расчеты по определению формул вещества и состава смесей 6. Решение экспериментальных задач
2	Контрольная работа	ПК-1, ПК-4	1. Расчеты на основе понятий и законов химии 2. Расчетные задачи по теме "Растворы" 3. Расчетные задачи по теме "Закономерности протекания химических реакций" 4. Расчеты по химическим уравнениям 5. Расчеты по определению формул вещества и состава смесей 6. Решение экспериментальных задач
	<b>Зачет</b>	ПК-1, ПК-4	

## 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 9</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

## 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Семестр 9

#### Текущий контроль

##### 1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 5, 6

1. Приведите классификацию химических задач.

2. Дайте определение основных понятий, используемых при решении химических задач: относительная атомная и молекулярная масса вещества, моль, молярная масса, молярный объем, постоянная Авогадро, массовая доля элемента в веществе

3. Сформулируйте основные стехиометрические законы химии, используемые при решении задач.

4. Приведите газовые законы, используемые при решении задач по химии.

5. Предложите методику решения следующих задач:

а) Найдите массу атома серы, если относительная атомная масса его равна 32.

- б) Вычислите относительную молекулярную массу фосфата калия, пользуясь таблицей относительных атомных масс элементов.
- в) Определите число молекул кислорода в 1 м<sup>3</sup>, если плотность его равна 1,43 кг/м<sup>3</sup>.
- г) Сколько молекул воды содержится в порции вещества массой 72 г, и какова масса одной молекулы воды?
- д) Определите массовые доли элементов в серной кислоте.
- е) В закрытом фарфоровом тигле нагрели смесь 18,6 г порошка железа с 13,4 г серы. В результате получено 29,3 г сульфида железа. Как объяснить результаты эксперимента с позиции закона сохранения массы веществ?
6. Дайте определение понятий: растворимость, массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация раствора.
7. Какие растворы относят к насыщенным, ненасыщенным, пересыщенным.
8. Какие факторы влияют на растворимость веществ.
9. Предложите алгоритм решения задачи: насыщенный раствор хлорида натрия применяется при электролитическом получении хлора и гидроксида натрия. Рассчитайте массы соли и воды для приготовления 300 г., насыщенного при 90 градусах по Цельсию, раствора.
10. Предложите алгоритм решения задачи: какая навеска едкого натра, и какой объем его 20%-ного раствора потребуются для приготовления раствора с массовой долей 30% и объемом 500 мл?
11. Приведите факторы, влияющие на скорость протекания реакций,
12. Сформулируйте закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, приведите расчетные формулы, используемые при решении задач.
13. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации.
14. Сформулируйте законы Фарадея, приведите расчетные формулы, используемые при решении задач.
15. Сформулируйте правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций и определения коэффициентов методом электронного баланса.
16. Какие законы лежат в основе расчетов при использовании уравнений реакции?
17. Перечислите правила оформления задачи.
18. Предложите общий алгоритм решения задач по химическим уравнениям.
19. Предложите общий алгоритм решения задачи: смешали два раствора, содержащих соответственно гидроксид кальция массой 18,5 г и хлороводород массой 29,2 г. Вычислите массу образовавшейся соли.

## 2. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1. На весах отвесили 500 г сульфата цинка. Какому количеству вещества это соответствует?
2. Какой объем займет при температуре 20 градусах по Цельсию и давлении 250 кПа аммиак массой 51 г ?
3. Какой объем хлороводорода может быть получен из 40 л хлора? Измерения приведены к одинаковым условиям.
4. Определите молярную массу галогена, относительная плотность паров которого по воздуху равна 5,52. Назовите этот галоген.
5. При какой температуре кислород массой 1 г будет занимать объем 1 л при нормальном давлении?
6. Вещество содержит 1,59% водорода, 22,22% азота и 76,19% кислорода. Определите формулу вещества
7. Насыщенный раствор хлорида натрия применяется при электролитическом получении хлора и гидроксида натрия. Рассчитайте массы соли и воды для приготовления 300 г насыщенного при 90 раствора.
8. Рассчитайте массу нитрата бария, содержащегося в насыщенном его растворе при 75 градусах по Цельсию массой 500 г.
9. Сульфат магния широко применяют в медицине. Определите массу соли, которую можно растворить в воде массой 800 г при 20 градусах по Цельсию. Рассчитайте массовую долю соли в насыщенном растворе.
10. Какая навеска едкого натра, и какой объем его 20%-ного раствора потребуются для приготовления раствора с массовой долей 30% и объемом 500 мл?
11. Определите массу оксида фосфора (V) и воды для получения 400 г раствора фосфорной кислоты с массовой долей 2%.
12. Смешаны 12%-ный раствор серной кислоты массой 200 г и 40%-ный раствор массой 300 г. Определите концентрацию полученного раствора.
13. К раствору нитрата калия с массовой долей соли 15% массой 200 г добавили еще 50 г соли. Какова концентрация полученного раствора?
14. Какой объем раствора серной кислоты плотностью 1,8 г/см<sup>3</sup> с массовой долей H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 88% нужно взять для приготовления раствора кислоты объемом 300 см<sup>3</sup> и плотностью 1,3 г/см<sup>3</sup> с массовой долей H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 40%?
15. При сжигании серы массой 1 г выделилось количество теплоты 9,28 кДж. Составьте термохимическое уравнение реакции.
16. В соответствии с термохимическим уравнением реакции выделилось 2580 кДж теплоты. Определите количество вещества оксида азота(IV), вступившего в реакцию.  
$$2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 4\text{NO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 4\text{HNO}_3(\text{г}) + 258 \text{ кДж}$$
17. Как изменится скорость реакции между газами А и В в замкнутой системе, если давление увеличить в 3 раза, а уравнение выглядит следующим образом:  $2\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}$ ?

18. При 20 градусах реакция протекает за 32 мин, при 60 градусах за 2 мин. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции.
19. Реакция протекает при температуре +30 градусов по Цельсию за 1 мин 20 с. За сколько времени закончится эта реакция при +60 градусах и при минус 10 градусах, если в данном интервале температур температурный коэффициент скорости реакции равен 3?
20. При электролизе водного раствора хлорида калия образовалось 112 кг гидроксида калия. Какие газы выделились и каков их объем?
21. При электролизе раствора нитрата серебра выделилось 5,6 л. газа. Сколько граммов металла отложилось на катоде?
22. При электролизе раствора хлорида меди (II) масса катода увеличилась на 8 г. Какой газ выделился и каковы его масса и объем?
23. При электролизе 250 г. раствора, содержащего 0,3 массовых долей хлорида натрия, выделилось 10 л. водорода. Сколько хлорида натрия разложилось в массовых долях.
24. Какой объем водорода (н.у.) выделится при реакции цинка химическим количеством 0,5 моля с избытком раствора соляной кислоты?
25. Карбид алюминия массой 8,64 г растворили в избытке соляной кислоты. Найдите объем (н.у) газа, выделившегося при этом.
26. Какая масса раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 20% потребуется для нейтрализации раствора гидроксида натрия массой 45 г с массовой долей NaOH 15%?
27. Смешали два раствора, содержащих соответственно гидроксид кальция массой 18,5 г и хлороводород массой 29,2 г. Вычислите массу образовавшейся соли.
28. При пропускании сероводорода объемом 2,8 дм<sup>3</sup> (при н.у.) через избыток раствора сульфата меди(II) образовался осадок массой 11,4 г. Вычислите выход продукта реакции.
29. Нитрид лития массой 3,5 г растворили в 365 г 10%-ного раствора соляной кислоты. К полученному раствору добавили 20 г карбоната кальция. Определите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.
30. На полное сжигание смеси углерода и диоксида кремния израсходовали кислород массой 22,4 г. Какой объем 20%-ного раствора гидроксида калия ( $\rho = 1,173$  г/мл) может прореагировать с исходной смесью, если известно, что массовая доля углерода в ней составляет 70%?
31. В результате сжигания 3,36 л смеси метана и пропана образовалось 5,6 л CO<sub>2</sub> (н.у.). Вычислить объемы газов в исходной смеси.
32. Сплав Mg и Al массой 5 г обработали соляной кислотой, получилось 5,6 л H<sub>2</sub> (н.у.). Определите состав сплава.
33. Для нейтрализации смеси муравьиной и уксусной кислот массой 8,3 г потребовался раствор NaOH с массовой долей 15% массой 40 г. Определить массовую долю уксусной кислоты в смеси.
34. При сгорании 2,3 г вещества образовалось 4,4 г углекислого газа и 2,7 г воды. Установить формулу вещества.
35. Установите простейшую молекулярную формулу углеводорода, содержащего 85,7% углерода. Относительная плотность паров углеводорода по водороду равна 21.
36. Предельный одноатомный спирт массой 30 г взаимодействует с избытком металлического натрия образуя 5,6 л водорода (н.у.). Определить формулу спирта.
37. При электролизе водного раствора нитрата меди(II) получили металл. Металл обработали концентрированной серной кислотой при нагревании. Выделившийся в результате газ прореагировал с сероводородом с образованием простого вещества. Это вещество нагрели с концентрированным раствором гидроксида калия. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
38. Смесь газов, полученную при прокаливании нитрата меди(II), поглотили водой, при этом образовалась кислота. Фосфид кальция обработали водой, при этом выделился газ. Этот газ осторожно пропустили через горячий концентрированный раствор полученной кислоты. Напишите уравнения четырех описанных реакций.
39. Составьте цепочку химических взаимопревращений веществ, используя свойства соединений классов: алканы, алкены, алкины.
40. Составьте цепочку химических взаимопревращений веществ, используя свойства соединений классов: алкины, альдегиды, карбоновые кислоты.

### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Классификация задач школьного курса химии.
2. Основные стехиометрические законы химии в курсе химии средней школы.
3. Обозначения физических и химических величин в оформлении решения задач.
4. Общие рекомендации к решению расчетных задач.
5. Определение понятия: учебная химическая расчетная задача.
6. Условие, анализ условия, качественная и количественная составляющие расчетной задачи, алгоритм решения, оформление решения задачи.
7. Расчеты на основе первоначальных химических понятий (формула вещества, атомная масса, молекулярная масса, число атомов, моль, число Авогадро, массовая доля элемента в веществе и др.).
8. Расчеты с применением закона постоянства состава.
9. Определение массы, количества, объема участников реакции по уравнению реакции, если известны масса, количество или объем одного из участников химической реакции.



10. Учет примесей, растворителя, выхода продукта или избытка одного из реагирующих веществ в расчетах по химическому уравнению. Применение стехиометрических схем для экспрессного решения задач.
11. Расчеты по приготовлению растворов, по определению отдельных компонентов в растворе, по определению концентрации растворов и растворимости веществ.
12. Определение молярных масс, относительной плотности и состава газообразных веществ и их смесей.
13. Расчеты, основанные на положениях теории электролитической диссоциации, законов Фарадея.
14. Расчеты на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа.
15. Задачи на определение тепловых эффектов химических реакций.
16. Определение формулы вещества по его составу; по данным продуктов реакции с участием определяемого вещества.
17. Принципы идентификации вещества по его составу и строению.
18. Принципы решения экспериментальных задач.
19. Принципы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
20. Методика применения Периодической системы химических элементов при решении расчетных задач.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

<b>Форма контроля</b>	<b>Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</b>	<b>Этап</b>	<b>Количество баллов</b>
<b>Семестр 9</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	30
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **7.1 Основная литература:**

1. Пак, М.С. Теория и методика обучения химии: учеб. [Электронный ресурс] / М.С. Пак. - СПб.: Лань, 2017. - 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/96862/#2>
2. Черникова, Н.Ю. Задачи по основам общей химии для самостоятельной работы с ответами и решениями: учеб. пособие. [Электронный ресурс] / Н.Ю Черникова. - СПб.: Лань, 2017. - 304 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/93708/#1>
3. Минченков, Е.Е. Общая методика преподавания химии: учеб. пособие [Электронный ресурс]: / Е.Е. Минченков. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 597 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/84076/#1>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Иванова, Р.Г. Химия: учебник для 8 кл. общеобразоват. Учреждений [Электронный ресурс] : учеб. - Москва : Владос, 2012. - 168 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/96369/#1>
2. Иванова, Р.Г. Химия: учебник для 9 кл. общеобразоват. Учреждений [Электронный ресурс] : учеб. - Москва : Владос, 2012. - 159 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/96370/#1>
3. Кузьменко, Н.Е. Начала химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. - М.: Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 707 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/84084/#1>
4. Семенов И.Н., Экспресс-обучение по решению химических задач [Электронный ресурс] / Семенов И.Н. - 2-е изд., стереотип. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. - 128 с. - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785938082922.html>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Химия. - <https://chem-ege.sdamgia.ru/>

Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) - <http://www.fipi.ru/>

Химическая энциклопедия - <http://www.cnsnb.ru/AKDil/0048/default.shtm>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении явлений, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала.
лабораторные работы	Целью практических занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разбор алгоритма решения химических задач различного типа. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по теоретическим вопросам, которые необходимы для решения задач данного типа.
самостоятельная работа	В качестве самостоятельной работы студенты изучают содержание теоретического материала, предоставляемого преподавателем и изложенного в рекомендуемой литературе; составляют и решают задачи по изучаемой теме в соответствии с индивидуальным заданием; готовятся к ответам на устные вопросы преподавателя и моделированию объяснения решения задачи.
контрольная работа	Контрольная работа проводится с целью получения информации о степени готовности каждого студента к данному виду деятельности, когда уровень выполненного задания позволяет провести дифференцированную оценку. Примерные задачи к контрольной работе студенты получают предварительно в электронном виде. При подготовке к контрольной работе необходимо самостоятельно проработать учебную литературу по обозначенным темам, решить типовые задачи.
устный опрос	Устный опрос направлен на выяснение уровня освоения студентом материала по заданной теме на практических занятиях. Формат вопроса может быть направлен на выяснение уровня владения терминологией, знания законов, взаимосвязи химических процессов необходимых для решения задач данного типа, объяснения принципов разработки алгоритма решения задачи.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и практических занятий, образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому типу задач составить типовой алгоритм решения. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Решение расчетных задач по химии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Решение расчетных задач по химии" 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.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия .