

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"  
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

## Практикум по решению задач

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра химии
ОПОП	Направление 04.03.01 Химия направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2020
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:  
зачет 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	6(3.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Практические	62	62	62	62
Итого ауд.	62	62	62	62
КСР	4	4	4	4
Контактная работа	66	66	66	66
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.х.н., доцент, Валужева Татьяна Николаевна*

Рабочая программа дисциплины

**Практикум по решению задач**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

Направление 04.03.01 Химия

направленность (профиль) Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

утвержденного Учёным советом вуза от 06.02.2020 протокол № 2.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 6.2.2020 г. № 2

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фундаментальные знания химии использовать для решения практических задач.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	Основные законы, теории и понятия химии, физические величины, единицы измерения.
2.	Коллоидная химия
3.	Основы токсикологической химии
4.	Физико-химические методы анализа
5.	Физическая химия
6.	Аналитическая химия
7.	Неорганический синтез
8.	Строение молекул и основы квантовой химии
9.	Информатика
10.	Хеометрика
11.	История и методология химии
12.	Основы минералогии и кристаллохимии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	Анализ объектов окружающей среды
2.	Биотехнология
3.	Органический синтез
4.	технологическая практика
5.	Химия высокомолекулярных соединений
6.	Молекулярная биология
7.	преддипломная практика

### 3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

ОПК-3.1 | Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности  
умеет решать химические задачи различными способами

ОПК-3.2 | Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности  
применяет программное обеспечение для решения химических задач

ПК-1: Способен применять фундаментальные знания химии для решения профессиональных задач разного уровня

ПК-1.1 | Применяет на практике фундаментальные знания из различных областей химии  
Знает законы и теории химии

#### 3.2 Результаты обучения по дисциплине:

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

##### **Знать:**

3.1 - основные законы и теории химии;

3.2 - основные физические величины, используемые в химии, их взаимосвязь;

3.3 - математический аппарат;

##### **Уметь:**

У.1 - устанавливать связи между химическими понятиями;

У.2 - решать математические уравнения;

У.3 - интерпретировать полученные результаты;

##### **Владеть:**

В.1 - решения задач различными способами;

В.2 - находить рациональный способ решения;

В.3 - применять фундаментальные химические знания для решения практических задач.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>1. Общие требования к решению задач по химии</b>				
1.1	Цели использования химических задач, требования к ним /Пр/	6	2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Задачи по химии. Цели, требования к ним, классификация.
	<b>2. Физические величины, используемые в химии</b>				
2.1	Основные понятия. Взаимосвязь физических величин. /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Структура задачи по химии. Пути анализа задачи (синтетический, аналитический). Физические величины, единицы измерения, взаимосвязь между ними.
	<b>3. Способы решения химических задач</b>				
3.1	Логические подходы к решению задач /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Логические подходы к решению задач, анализ, сравнение, примеры.
3.2	Способы решения задач /Пр/	6	4	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Способы решения задач (приведение к единиц, использование "количества вещества", вывод алгебраической формулы, графический, алгебраический, соотношение масс, сравнение масс и др.). Примеры.
	<b>4. Задачи к темам курса химии</b>				
4.1	Задачи к темам химии /Пр/	6	48	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Решение задач к отдельным темам курса неорганической химии.
4.2	Подготовка к занятиям, решение блоков задач /Ср/	6	42	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.1 Л2.2	Повторение разделов химии. Выполнение домашних работ по решению блоков задач. Подготовка к контрольным работам.
4.3	Контрольная работа /КСР/	6	4		Все темы

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

## 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Вопросы для проработки темы:

1. В чем отличие алгоритмического предписания от алгоритма?
2. Каковы основные свойства алгоритмов?
3. Как делятся алгоритмы по структуре? На основе анализа школьных учебников по химии подберите примеры алгоритмов разных структур.
4. В чем заключаются достоинства и недостатки использования алгоритмов в обучении решению задач?

Задания для аудиторной работы:

- 1. Решите задачи ... различными способами. Обоснуйте выбор наиболее рационального из них. Выделите в решении этих задач общие этапы и сформулируйте алгоритм решения задач такого типа.

Задача. Оксид углерода(II) смешали с водородом в молярном отношении 1:4 при давлении 10 МПа и температуре 327<sup>o</sup>C в замкнутом реакторе, предназначенном для синтеза метанола. После окончания процесса давление газов в реакторе при неизменной температуре уменьшилось на 10%. Определите объемную долю паров метанола в реакционной смеси и процент превращения оксида углерода(II) в метанол.

Ответ: 5,55% CH<sub>3</sub>OH; 25% превращения CO

Задания для внеаудиторной работы:

Сформулируйте обобщенные алгоритмы:

- а) составления структурной формулы органического вещества по его названию;
- б) составления названия органического вещества по его структурной формуле.

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Сколько молекул содержится в воде, массой 108 г, и какова масса (в граммах) одной молекулы воды?

- В смеси нитрата аммония и нитрата свинца массовая доля азота равна 25,0%. Вычислите массовую долю нитрат ионов в этой смеси. Ответ дайте в процентах с точностью до целого числа (единицы измерения не писать).
- При сгорании 5,28 г органического вещества образовалось 10,56 г углекислого газа и 4,32 г водяных паров. Плотность паров этого вещества (н.у.) равна 1,964 г/л. Определите формулу вещества. В ответе укажите сумму атомов в формульной единице органического вещества.

#### Контрольная работа №2

##### Вариант 1

- К раствору нитрата калия массой 150 г с массовой долей соли 30% добавили 100 мл воды. Найдите массовую долю соли во вновь образовавшемся растворе. Ответ дайте в процентах с точностью до целого числа. Единицу измерения не писать.
- Массовая доля дихромата калия в насыщенном при 18 и 78оС растворах составляет соответственно 10 и 40%. Найдите массу соли, которая выделится из насыщенного при 78оС раствора массой 300 г, если его охладить до 18оС. Ответ дайте с точностью до целого числа, единицу измерения (г) не писать.
- Оксид фосфора(V), полученный при окислении фосфора массой 6,2 г, растворили в растворе объемом 23,6 мл (плотностью 1,19 г/см<sup>3</sup>) с массовой долей едкого кали 20%. Каков состав образовавшейся соли и ее массовая доля в растворе? В ответе приведите сумму атомов в формульной единице соли, затем массовую долю соли, выраженную в процентах с точность до целого числа (единицу измерения не писать).

#### Контрольная работа №3

##### Вариант 0

- Какую массу (г) воды нужно выпарить из раствора массой 200 г с массовой долей бромида магния 3%, чтобы общее число атомов в растворе уменьшилось вдвое? Ответ дайте с точностью до целого числа. Единицу измерения не писать.
- При 90оС в 100 г воды растворяется 60 г соли. При охлаждении 450 г раствора, насыщенного при 90оС, до 20оС из раствора выкристаллизовалось 68,75 г соли. Какая масса (г) соли растворяется в 100 г воды при 20оС? Ответ дайте с точностью до целого числа. Единицу измерения не писать.
- К 22,05 г 3-аминопентандиовой кислоты добавили 350 г раствора с массовой долей едкого кали 4,00%. Вычислите массовые доли (%) веществ в получившемся растворе. В ответе приведите массовые доли веществ в порядке их возрастания с точностью до целого числа (единицу измерения не писать).

### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

#### Пример варианта к зачету

- Что такое алгоритм? Перечислите основные свойства алгоритмов.
- Как вы понимаете выражение «учиться на задаче»? Раскройте его на конкретном примере.
- Решите задачу: Водный раствор хлорида металла (II) разделили на две равные части. В одну часть опустили железную пластинку, а в другую – кадмиевую. Весь металл осел на пластинках. При этом масса железной пластинки увеличилась на 0,1 г, а кадмиевой – уменьшилась на 0,6 г. Соль какого металла была взята для реакции?

### 5.3. Перечень видов оценочных средств

- Задания для аудиторной работы.
- Задания для внеаудиторной работы.
- Контрольные работы.
- Вопросы к зачету

### 5.4. Процедура применения оценочных материалов

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

Система балльно-рейтинговой оценки:

Практические занятия (2 балла x 15 = 30 баллов)  
 Индивидуальное решение задач (2 балла x 5 = 10 баллов)  
 Контрольная работа (10 баллов x 4 = 40 баллов)  
 Зачет - 20 баллов (макс.)  
 Всего - 100 баллов (макс.)

Процедура оценивания знаний, умений, характеризующих данный этап формирования компетенций, происходит по двухбалльной шкале с отметками "зачтено" или "не зачтено".

Отметка "зачтено" выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал по химии,

последовательно, четко и логически обоснованно выбирает способ решения задачи, связывает теорию с практикой (применяет законы химии для составления уравнений химических реакций, правильно использует физические величины и устанавливает связь между ними и т.д.), владеет приемами и навыками выполнения практических задач.

Отметка "не зачтено" выставляется, если студент не знает значительной части программного материала по химии, не понимает химической сущности задачи, затрудняется в анализе задачи, неверно использует физические величины, не может выбрать способ решения задачи, т.е. не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по соответствующей дисциплине.

Оценочные материалы представлены в Приложении, файл "ФОС\_Практикум по РЗ.doc"

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В.	Задачи и упражнения по общей химии: Учебно-практическое пособие	, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/zadachi-i-uprazhneniya-po-obschey-himii-431810">https://www.biblio-online.ru/book/zadachi-i-uprazhneniya-po-obschey-himii-431810</a>
Л1.2	Суворов А. В., Никольский А. Б.	Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи: Учебное пособие	, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-voprosy-i-zadachi-441867">https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-voprosy-i-zadachi-441867</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Бабкина С. С., Росин И. В., Елфимов В. И., Мясоедов Е. М., Томина Л. Д.	Общая и неорганическая химия. Задачник: Учебное пособие	, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-zadachnik-432806">https://www.biblio-online.ru/book/obschaya-i-neorganicheskaya-himiya-zadachnik-432806</a>
Л2.2	Бабков А. В., Нестерова О. В., Попков В. А.	Химия в медицине: Учебник	, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/himiya-v-medicine-433174">https://www.biblio-online.ru/book/himiya-v-medicine-433174</a>
Л2.3	Стась Н. Ф.	Справочник по общей и неорганической химии: Учебное пособие	, 2019	<a href="https://www.biblio-online.ru/book/spravoc-hnik-po-obschey-i-neorganicheskoy-himii-433922">https://www.biblio-online.ru/book/spravoc-hnik-po-obschey-i-neorganicheskoy-himii-433922</a>

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13С8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
7.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
8.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
9.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
----	--

2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a> )
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-44	Кабинет методики обучения химии	видеомагнитофон, видеофильмы и компьютерные диски со специализированной методической информацией, диафильм, диопозитивы и слайды, доска учебная, компьютеры, модели и коллекции, мойки одинарные, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, приточно-вытяжная вентиляция с вытяжными шкафами, проектор, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол преподавателя, столы аудиторные, столы лабораторные островные, стул преподавателя, стулья ученические, телевизор, электронная справочно-информационная таблица	КСР
2-50	Лекционная с мультимедийным комплексом	акустическая система, доска учебная, источник бесперебойного питания, ноутбук, проектор, рулонный настенный экран, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Зачёт
2-58	Лекционная	доска учебная, интерактивный комплект «SMART Board», ноутбук, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, телевизор	Пр

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основным ориентиром при изучении дисциплины являются методические указания преподавателя на практических занятиях. Студенту необходимо вести рабочую тетрадь, в которой следует отражать основные понятия, алгоритмы решения задач отдельных видов, выделять способы решения задач. На основе работы с основной, дополнительной литературой и интернет-источниками, выполнять задания для самостоятельной работы, предложенные преподавателем, в отдельной тетради. При решении блоков задач соблюдать правильную запись, выделять два-три способа решения задачи, обосновывая подходы к решению задачи.