

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-химического факультета



подпись

Минич А.С., д.б.н., профессор

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

РЕШЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профиль) подготовки: Биология и Химия

Форма обучения: очная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» и учебных планов, утвержденных Ученым советом ТГПУ, по направленности (профилю) Биология и Химия.

Дисциплина «Решение химических задач» относится к дисциплинам по выбору студентов вариативной части образовательной программы (ОП).

Дисциплина «Решение химических задач» изучается на 2ом курсе, для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе освоения дисциплин «Общая химия», «Неорганическая химия». Дисциплина «Решение химических задач» является важным компонентом химического образования, позволяющая вместе с другими химическими дисциплинами сформировать более целостное представление о науке химии, показывает ее количественную сторону.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие профессиональной компетенции: готовностью использовать теоретические и практические знания в области науки и образования по направленности (профилю) (ПК-15).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать основные способы решения типовых задач по химии; основные способы решения комбинированных задач по химии;

владеть основными способами решения задач по химии, основными приемами составления задач по химии;

уметь решать типовые и комбинированные задачи по химии; составлять алгоритмы решения типовых и комбинированных задач по химии; находить пути решения нестандартных задач по химии; составлять задачи по химии; использовать знания и умения решения химических задач в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

3.1. Типы и способы решения расчетных задач по химии. Значение задач в школьном курсе химии. Классификация расчетных задач. Основные способы решения типовых химических задач.

3.2. Решение задач по формулам. Расчеты с использованием понятия «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем газов», «эквивалент», «массовая доля», «эквивалент». Нахождение массовой доли элемента в веществе. Решение задач по уравнению Менделеева-Клапейрона.

3.3. Решение задач по растворам. Способы выражения концентрации, задачи на приготовление растворов. Вычисление массы, объема, количества растворенного вещества или растворителя по определенной концентрации растворов. Решение задач арифметическим, алгебраическим способами и с помощью квадрата Пирсона.

3.4. Решение задач по уравнению реакции. Решение задач приведением к единице, пропорцией, решение через понятие моль, с помощью стехиометрических схем. Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисления по химическим уравнениям массы, количества вещества, объема веществ, участвующих в реакции. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ взято в избытке. Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Определение массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Графический способ решения задач по уравнению реакции.

3.5. Решение задач с использованием математических уравнений, систем уравнений. Алгебраический способ решения задач. Использование знаний физики и

математики при решении химических задач. Примеры решения химических задач с использованием математических уравнений, систем уравнений. Задачи на изотопный состав. Графический способ решения задач.

3.6. *Решение задач на установление химической формулы соединения.* Вывод простейшей формулы вещества по массовым долям элементов и молярной массе. Вывод формулы вещества по массам (объемам) продуктов сгорания. Вывод формулы вещества на основании общей формулы гомологического ряда органических соединений.

3.7. *Методика решения задач повышенной сложности.* Общие подходы решения задач повышенной сложности. Пошаговый разбор решения химических задач. Использование алгоритмов решения стандартных задач к решению задач повышенной сложности. Объединения отдельных алгоритмов в единую систему. Формирование умения составлять химические задачи повышенной сложности.

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения. Объем в зачетных единицах 2

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)
		3 семестр
Лекции	-	
Лабораторные работы	-	
Практические занятия (Семинары)	38	38
Самостоятельная работа	34	34
Курсовая работа		
Другие виды занятий		
Формы текущего контроля		контрольная работа
Формы промежуточной аттестации		зачет
Итого часов	72	72

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
3 семестр						
1	Типы и способы решения расчетных задач по химии.	2		2		-
2	Решение задач по формулам	6		4		2
3	Решение задач по растворам	8		4		4
4	Решение задач по уравнению реакции	16		8		8
5	Решение задач с использованием математических уравнений, систем уравнений	12		6		6

6	Решение задач на установление химической формулы соединения	12	6	6
7	Методика решения задач повышенной сложности	16	8	8
Всего за 3 семестр:		72	38	34

4.1.3. Лабораторный практикум: не предусмотрен

4.2. Очная форма обучения. Объем в зачётных единицах 3 (набор 2012-2015 гг.)

4.2.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам (в академических часах)	
		3 семестр	
Лекции	-		
Лабораторные работы	-		
Практические занятия (Семинары)	38	38	
Самостоятельная работа	70	70	
Курсовая работа			
Другие виды занятий			
Формы текущего контроля		контрольная работа	
Формы промежуточной аттестации		зачет	
Итого часов	108	108	

4.2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Всего часов	Аудиторные занятия (в часах)			Самостоятельная работа (в часах)
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные работы	
3 семестр						
1	Типы и способы решения расчетных задач по химии.	2		2		-
2	Решение задач по формулам	8		4		4
3	Решение задач по растворам	8		4		4
4	Решение задач по уравнению реакции	26		8		16
5	Решение задач с использованием математических уравнений, систем уравнений	22		6		16
6	Решение задач на установление химической формулы соединения	20		6		14
7	Методика решения задач повышенной сложности	24		8		16
Всего за 3 семестр:		108		38		70

4.2.3. Лабораторный практикум: не предусмотрен

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная литература.

1. Ковалева, С.В. Общая и неорганическая химия. Вопросы и задачи по общей химии: практикум / С.В. Ковалева, З.П. Савина, Е.П. Князева. - Томск: изд-во ТГПУ, 2008, - 122 с.

2. Ковалева, С.В. Оющая и неорганическая химия. Тестовые задания и задачи по неорганической химии. Практикум. / Ковалева С.В., З.П. Савина. - Томск: изд-во ТГПУ, 2009. - 167 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, В.Г. Краснова, С.А. Сладков; под ред. О.С. Габриеляна. - М.: Академия, 2009 г. - 383 с.

2. Маршанова, Г. Л. Сборник авторских задач по химии. 8 - 11 классы: общая, неорганическая и органическая химия. — Москва : ВАКО, 2014. — 159 с.

3. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие для вузов / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд. — Москва : Юрайт, 2012. — 254 с.

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

1) **Архив журнала Science**, The American Association for the Advancement of Science (AAAS) - Американская ассоциация по развитию науки - некоммерческая организация, сообщество ученых, созданное в целях поддержки науки, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 01.01.2012 – бессрочно. <http://www.sciencemag.org/content/by/year#classic>

2) **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU**. При поддержке РФФИ. Лицензионное соглашение №916 от 12.01.2004 г. на период с 12.01.2004 – бессрочно. <http://elibrary.ru>

3) **Архив научных журналов 2011 Cambridge Journals Digital**. Издательство Cambridge University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 30.03.12 - бессрочно.

<http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=3216&level=2>

4) **Архивы 169 журналов издательства Oxford University Press**. Издательство Oxford University Press, НП «НЭИКОН». Лицензионной договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 14.03.12 - бессрочно. <http://www.oxfordjournals.org/>

5) **Цифровой архив электронных журналов издательства Taylor&Francis**. Издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Договор №316-РН-211 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://arch.neicon.ru/xmlui/>

6) **УИС Россия (Университетская информационная система РОССИЯ)**. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (Научно-исследовательский вычислительный центр, Экономический факультет), Автономная некоммерческая организация Центр информационных исследований (АНО ЦИИ). Письмо-заявка № 21/300 от 01.03.2010 г. на период с 01.03.2010 – бессрочно. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>

7) **БД «Марс» - сводная база данных аналитической росписи статей из периодических издания (архив 2001-2006)**. Ассоциация региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН). Договор № С/161-1/3 от 12.10.2009 г. на период с 12.10.2009 – бессрочно. http://arbicon.ru/services/mars_analitic.html

8) **Архив журнала Nature**. Научное издательство Nature Publishing Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 27.09.12 - бессрочно. **Сумма договора:** оплата оказанных услуг производится из средств Минобрнауки. <http://www.nature.com/nature/index.html>

9) **Архив 16 научных журналов издательства Wiley.** Издательство Wiley, издательство Taylor&Francis Group, НП «НЭИКОН». Лицензионный договор № 317.55.11.4002 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.13 – бессрочно. <http://onlinelibrary.wiley.com/>

10) **Архив научных журналов SAGE Journals Online.** Издательство SAGE Publications, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 05.02.2012 – бессрочно. <http://online.sagepub.com/>

11) **Архив научных журналов издательства IOP Publishing.** Издательство IOP Publishing Института физики Великобритании, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 13.04.2012 – бессрочно. <http://iopscience.iop.org/>

12) **Архив электронных журналов Electronic Back Volume Sciences Collection издательства Annual Reviews.** Издательство Annual Reviews, НП «НЭИКОН». Договор № 316-РН-2011 от 01.09.2011 г. на период с 06.05.2013 – бессрочно. <http://www.annualreviews.org/>

13) **Электронная библиотека ТГПУ.** <http://libserv.tspu.edu.ru/>

14) <http://www.chem.msu.ru> - лекции (видео), мультимедийные материалы МГУ

15) <http://www.nanometer.ru> - лекции (видео)

16) <http://www.rhtu.ru/courses/inirg/> - лекции (видео) РХТУ им. Менделеева

17) <http://www.chem.km.ru/> - мир химии

18) <http://rushim.ru/books/books.htm> - электронная библиотека по химии

19) <http://www.chemport.ru> - литература по химии, опыты (видео)

20) <http://www.himikatus.ru> - книги по химии, программы, химические опыты (видео)

21) <http://webelements.narod.ru> - онлайн-справочник химических элементов

22) <http://www.rushim.ru> - электронные учебник

23) <http://www.himicat.com> - книги по химии, видеоматериалы

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

Операционная система Linux (или Windows) с программным обеспечением Open office (или Microsoft office).

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

Практические занятия (семинары) проводятся в аудиториях, оснащенных комплектом мультимедийного оборудования с программным обеспечением, позволяющим использовать презентации, и перечисленными ниже материалами и оборудованием.

Наименование аудитории	Оснащенность аудитории
Компьютерный класс, ауд. №2 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Мультимедийное оборудование, компьютеры с выходом в интернет, комплект лицензионных программ, в том числе ChemOffice, HyperChem, Gaussian.
Большая химическая лаборатория, ауд. №31 уч. корп. №7, ул. Герцена, 47.	Вытяжные шкафы, химические столы, лабораторная посуда, спектрофотометр, патенциостат, муфельная печь, аналитические весы, аквадистиллятор, прибор для определения серы, рН-метры, учебно-лабораторный комплекс «Химия», спектроколориметры, установки для титрования, ВЛЭ-510, микролаборатория для химических экспериментов, сушильные шкафы, вольтамперметрический анализатор, полярографы.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент должен быть знаком с требованиями к уровню усвоения дисциплины, формами текущего, промежуточного и итогового контроля. В курсе «Решение химических задач» после изучения каждого раздела студент должен сдать индивидуальное домашнее задание.

7.1. План самостоятельной работы

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, 34 часов

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
2.	Решение задач по формулам	Решение задач на понятие «моль». Решение задач по уравнению Менделеева-Клапейрона.	2	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
3.	Решение задач по растворам	Решение задач на разбавление, выпаривание, смешение растворов арифметическим способом. Решение задач на приготовление растворов алгебраическим способом.	4	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
4..	Решение задач по уравнению реакции	Решение задач приведением к единице, пропорцией, решение через понятие моль. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ взято в избытке. Решение задач на примеси и выход продукта.	8	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
5.	Решение задач с использованием математических уравнений, систем уравнений	Решение задач на смеси и изотопы алгебраическим способом.	6	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
6.	Решение задач на установление химической формулы соединения	Вывод формулы вещества по: массовым долям элемента, по массе или объему продуктов их сгорания, по общей формуле гомологического ряда.	6	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
7.	Методика решения задач повышенной сложности	Решение задач смешанного типа. Решение задач повышенной сложности.	8	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание

7.2. План самостоятельной работы (набор 2012-2015 гг.)

Общее количество часов, выносимых на самостоятельную работу, 70 часов

№	Раздел дисциплины	Перечень вопросов	Кол-во часов	Форма контроля
2.	Решение задач по формулам	Решение задач на понятие «моль». Решение задач по уравнению Менделеева-Клапейрона.	4	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание

3.	Решение задач по растворам	Решение задач на разбавление, выпаривание, смешение растворов арифметическим способом. Решение задач на приготовление растворов алгебраическим способом.	4	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
4..	Решение задач по уравнению реакции	Решение задач приведением к единице, пропорцией, решение через понятие моль. Расчеты по химическим уравнениям, если одно из веществ взято в избытке. Решение задач на примеси и выход продукта.	16	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
5.	Решение задач с использованием математических уравнений, систем уравнений	Решение задач на смеси и изотопы алгебраическим способом.	16	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
6.	Решение задач на установление химической формулы соединения	Вывод формулы вещества по: массовым долям элемента, по массе или объему продуктов их сгорания, по общей формуле гомологического ряда.	14	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание
7.	Методика решения задач повышенной сложности	Решение задач смешанного типа. Решение задач повышенной сложности.	16	Контрольная работа, индивидуальное домашнее задание

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа (приложение к рабочей программе учебной дисциплины (модуля)).

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) Биология и Химия.

Рабочую программу учебной дисциплины (модуля) составил(ли):

Яркова А.Г., канд. химич. наук, доцент кафедры химии и методики обучения химии ТГПУ

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры биологии растений и биохимии

Протокол № 60 от 26 мая 2016 года.

Заведующий кафедрой химии и методики обучения химии,

канд. техн. наук  А.Е. Иваницкий

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией биолого-химического факультета

Протокол № 5 от «26» мая 2016 года

Председатель учебно-методической комиссии

биолого-химического факультета,

канд. хим. наук, доцент  Е.П. Князева