

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет естественнонаучного образования, физической культуры и  
безопасности жизнедеятельности  
Кафедра теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной  
архитектуры



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

2019 г.

## Решение расчетных задач по химии

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)»

Профили «Биология», «Химия»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2019

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры

«30» 04 2019 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Комрадова Т.И.  
(зав. кафедрой)

«30» 04 2019 г.  
(дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности

«27» 05 2019 г., протокол № 8

Председатель учёного совета

Веденеев А.М.  
(подпись)

  
(подпись)

«27» 05 2019 г.  
(дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»

«31» 05 2019 г., протокол № 10

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_  
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

#### Разработчики:

Реут Любовь Алексеевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Решение расчетных задач по химии» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Биология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 31 мая 2019 г., протокол № 10).

## 1. Цель освоения дисциплины

Усвоение студентами методов и приёмов решения расчётных задач, а также овладение научно-обоснованной методикой обучения учащихся решению расчётных химических задач базового, повышенного и олимпиадного уровней.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Решение расчетных задач по химии» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины «Решение расчетных задач по химии» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Биология культурных растений», «Микробиология с основами вирусологии», «Многообразие растений Земли», прохождения практик «Учебная (ознакомительная) выездная практика по ботанике, зоологии», «Учебная (ознакомительная) выездная практика флора-фаунистическая».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Молекулярные основы популяционной генетики», «Олимпиадные задачи по химии», «Основы биотехнологии», «Решение задач повышенной трудности по химии», «Физиология ВНД и сенсорных систем», «Химия окружающей среды».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций (ПК-12).

### В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать**

– взаимосвязь между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний при решении стандартных расчетных задач;

– взаимосвязь между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний при решении расчетных задач повышенного уровня сложности;

– взаимосвязь между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний при решении расчетных олимпиадных задач;

#### **уметь**

– устанавливать взаимосвязь между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний при решении стандартных расчетных задач;

– устанавливать взаимосвязь между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний при решении расчетных задач повышенного уровня сложности;

– устанавливать взаимосвязь между фактами и теорией, причиной и следствием при

анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний при решении расчетных олимпиадных задач;

**владеть**

– навыками по использованию алгоритмов стандартных расчетных задач.

**4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	26	26
В том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	26	26
<b>Самостоятельная работа</b>	42	42
<b>Контроль</b>	4	4
Вид промежуточной аттестации		ЗЧ
Общая трудоемкость	часы	72
	зачётные единицы	2

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Решение стандартных расчетных задач по химии (базового уровня)	Расчёт относительной молекулярной массы вещества и массовой доли химического элемента. Расчёты, связанные с количеством вещества, молярной массой, молярным объёмом и числом Авогадро. Расчёты, связанные с понятием «доля»: массовая доля растворённого вещества, объёмная доля газа в смеси. Расчёты по уравнению реакции (базового уровня). Вывод формул неорганических и органических веществ по массовым долям химических элементов. Решение задач, указанных типов, представленных в школьных учебниках и задачаниках. Составление задач указанных типов.
2	Решение расчетных задач повышенного уровня сложности (комбинированные задачи)	Важнейшие расчётные формулы. Комбинирование известных алгоритмов решения задач. Оформление решения расчетных задач. Анализ условия и ход решения. Задачи по уравнению реакции, если вещества даны в виде растворов или смесей. Задачи на выход продукта. Задачи на избыток. Задачи на изменение концентраций растворов в ходе физических манипуляций над ними: концентрирование, разбавление, упаривание, охлаждение, смешивание растворов с разной концентрацией: прямые и обратные задачи, методика решения задач на нахождение массовой доли и массы вещества в растворе, массы растворителя и массы раствора: алгебраическим

		способом, по формуле правила смешения, с использованием «правила креста». Расчеты, связанные с понятием «молярная концентрация». Задачи на вывод формул веществ по продуктам сгорания и с использованием уравнений реакций. Решение комбинированных задач выше перечисленных типов. Решение задач, указанных типов, представленных в школьных учебниках и задачниках. Составление задач указанных типов.
3	Решение расчётных олимпиадных задач	Важнейшие формулы для физико-химических расчётов. Методика решения задач на равновесные процессы в растворах, связанные с константой и степенью диссоциации, произведением растворимости, константой и степенью гидролиза, константой нестойкости комплексных ионов. Термохимические расчёты, связанные с понятиями: тепловой эффект, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса, стандартные теплоты сгорания и образования. Методика решения задач на химическую кинетику, связанных с уравнением Вант-Гоффа, Аррениуса, закона действующих масс, на химическое равновесие. Методика решения задач на параллельные процессы, неполное взаимодействие с помощью системы уравнения и выражения одного неизвестного через другое неизвестное. Методика решения задач с помощью приёма «разницы масс» и «разницы объёмов». Решение задач на нахождение состава газовых смесей. Решение задач на изменение концентраций растворов в ходе химических взаимодействий, растворения или кристаллизации кристаллогидратов, смешивания раствора серной кислоты с олеумом. Решение задач разных уровней олимпиад от школьного до всероссийского этапов.

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Решение стандартных расчётных задач по химии (базового уровня)	–	–	14	8	22
2	Решение расчетных задач повышенного уровня сложности (комбинированные задачи)	–	–	6	17	23
3	Решение расчётных олимпиадных задач	–	–	6	17	23

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Болтromeюк, В. В. Тематические тесты и задачи по химии [Электронный ресурс] : Готовимся к централизованному тестированию / В. В. Болтromeюк ; Болтromeюк В. В. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 300 с. - ISBN 978-985-536-290-7.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Костенко, А. Л. 550 ОВР. Окислительно-восстановительные реакции. Составление уравнений и расстановка коэффициентов. Химический эквивалент вещества в ОВР. Нормальная концентрация растворов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Костенко, В. Е. Эрреро-Паленсуэла ; А. Л. Костенко. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. - 180 с.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Школьный портал ТГУ "Университетский проспект". <http://ido.tsu.ru/bank>.
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL:<http://iprbookshop.ru>.
3. Официальный информационный портал ЕГЭ // <http://www.ege.edu.ru/>.
4. Портал «Сеть творческих учителей» <http://it-n.ru/communities>.

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

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

1. Офисный пакет (Microsoft Office или Open Office).

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Решение расчетных задач по химии» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лабораторных занятий.
2. Аудитория для проведения самостоятельной работы студентов с доступом к сети Интернет.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Решение расчетных задач по химии» относится к вариативной части блока дисциплин и является дисциплиной по выбору. Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с

теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

### **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Решение расчетных задач по химии» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

### **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.