

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной и информационно-  
аналитической работе БГПУ

В.М. Зеленкевич



Регистрационный № УД 05-02/07/уч.

**РЕШЕНИЕ УСЛОЖНЕННЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:  
1–02 04 01 Биология и химия

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования первой ступени для специальности 1– 02 04 01 Биология и химия, утвержденного 30.08. 2013, регистрационный № 88

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

В.Э. Огородник, старший преподаватель

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра химии учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

А.С. Тихонов, доцент кафедры общей химии и методики преподавания химии учреждения образования «Белорусский государственный университет», кандидат химических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой химии

(протокол № 11 от 04.05.2016 г.)

Заведующий кафедрой

  
В.И. Никандров

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 6 от 15.06.2016 г.)

Оформление учебной программы и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует.

Методист учебно-методического  
управления БГПУ

  
Е.А. Кравченко

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Решение усложненных задач по химии» предусмотрена образовательными стандартами и типовым учебным планом подготовки студентов по специальности 1-02 04 01 и относится к блоку дисциплин специальности (компонент учреждения высшего образования).

Дисциплина профессионально ориентирована и направлена на подготовку преподавателей химии. Учебная дисциплина базируется на принятой в отечественной и зарубежной учебной литературе методологии, а также учитывает современные тенденции и практику развития национальной системы образования.

**Целью** изучения учебной дисциплины «Решение усложненных задач по химии» является формирование навыков решения химических задач, профессиональных компетенций преподавателя химии, подготовка к практической деятельности в национальной системе образования. Программа предусматривает постепенный переход от типичных задач (в каждом разделе сложность постепенно растет) до комбинированных и, наконец, к нестандартным, олимпиадным задач.

К основным **задачам** учебной дисциплины относятся:

- формирование обобщенных знаний по методике решения задач;
- знакомство с основными методами решения типичных и усложненных задач;
- знакомство с методикой решения усложненных задач;
- определение оптимальных методов решения задач;
- формирование навыков решения олимпиадных задач по химии.

Учебная дисциплина «Решение усложненных задач по химии» тесно связана с другими химическими дисциплинами, входящими в учебный план специальности 1– 02 04 01 «Биология и химия». Она базируется на знаниях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Аналитическая химия», «Методика преподавания химии».

Изучение учебной дисциплины «Решение усложненных задач по химии» должно обеспечить формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Требования к *академическим компетенциям* студента

Студент должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (быть креативным).
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

Требования к *социально—личностным компетенциям* студента

Студент должен:

– СЛК-7. Быть способным к осуществлению самообразования и самосовершенствования профессиональной деятельности.

Требования к профессиональным компетенциям студента

Студент должен быть способен:

– ПК-2. Управлять учебно-познавательной, научно-исследовательской деятельностью обучающихся.

– ПК-3. Использовать оптимальные методы, формы, средства обучения.

– ПК-7. Эффективно реализовывать воспитательную деятельность.

– ПК-13. Эффективно реализовывать развивающую деятельность в качестве учителя-предметника и классного руководителя.

– ПК-19. Эффективно реализовывать ценностно-ориентационную деятельность с воспитанниками и родителями.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **знать**:

– содержание и определения основных химических понятий, используемых при количественных расчётах в химии;

– основные типы расчетных задач, используемых в школе на базовом и профильном уровнях обучения химии и методику их решения;

– методику и приемы решения усложненных задач по химии.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **уметь**:

– решать химические задачи всех типов, указанных в школьной программе, а также комбинированные и усложненные задачи;

– самостоятельно делать выбор оптимального метода решения задач;

– объяснять школьникам решение всех типов задач по химии;

– применять расчётные и качественные задачи на разных этапах обучения химии;

– подбирать, а при необходимости самостоятельно составлять задачи определённого типа по конкретной теме школьной программы;

– составлять и применять алгоритмы решения химических задач разных типов;

– использовать дифференцированный подход при обучении учащихся решению химических задач.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен **владеть**:

– важнейшими приёмами и алгоритмами решения расчетных химических задач;

– критериями оценивания знаний и умений учащихся и студентов при решении химических задач.

Основными методами (технологиями) обучения дисциплины, которые соответствуют ее цели и задачам, являются: проблемное обучение (проблемное изложение, частично-поисковый метод).

Всего на изучение учебной дисциплины по дневной форме получения высшего образования отводится 106 часов (3 з. е.), из них аудиторных 52 (14 – лекции, 38 – практические занятия). Текущая аттестация проводится в форме зачета (8 семестр).

Распределение аудиторной нагрузки на дневной форме получения образования по семестрам:

В 7 семестре – 26 часов, из них лекции – 8, практические – 18;

В 8 семестре – 26 часов, из них лекции – 6, практические – 20.

Текущая аттестация проводится в форме зачета

**Распределение бюджета учебного времени  
дневная форма получения образования**

Название разделов	Количество часов учебных занятий				самостоятельная (внеаудиторная) работа	Форма текущей аттестации
	всего	аудиторных	Из них			
			лекции	практические		
7 семестр						
Классификация задач в химии и математические методы решения.	4	2	2		2	
Расчеты, не связанные с химическими превращениями веществ.	19	10	2	8	9	
Расчеты по уравнениям химических реакций	19	10	2	8	9	
Расчеты по термохимическим уравнениям	10	4	2	2	6	
Итого за семестр	52	26	8	18	26	
8 семестр						
Расчеты по термохимическим уравнениям	10	4		4	6	
Качественные задачи по химии	9	3	1	2	6	
Комбинированные и усложненные задачи	19	11	3	8	8	
Олимпиадные задачи	16	8	2	6	8	
	54	26	6	20	28	зачет
Всего часов	106	52	14	38	54	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Классификация задач в химии и математические методы решения**

Классификация задач в химии (расчетные и качественные). Различные типы расчетных задач. Основные математические методы решения: составление пропорций, алгебраические методы.

### **Тема 2. Расчеты, не связанные с химическими превращениями веществ**

Расчеты на основании первоначальных химических понятий (количество вещества, молярная масса и молярный объем). Расчеты по формулам соединений. Смеси веществ и установление их состава. Газовое состояние веществ (плотность и относительная плотность). Расчеты при приготовлении растворов. Способы выражения состава растворов. Установление (вывод) формул веществ.

### **Тема 3. Расчеты по уравнениям химических реакций**

Расчет по уравнению химической реакции. Расчеты, при которых определяется или учитывается содержание примесей в реагентах, выход продуктов. Расчеты по уравнениям нескольких реакций, последовательных или протекающих одновременно. Стехиометрические схемы. Смеси веществ. Установление формул веществ по количественным данным химических реакций.

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

Определение скорости реакции и времени ее протекания. Задачи темы «Химическое равновесие». Электролитическая диссоциация. Определение степени диссоциации. Водородный показатель.

### **Тема 5. Качественные задачи по химии**

Задачи на распознавание веществ. Схемы химических превращений веществ.

### **Тема 6. Комбинированные и усложненные задачи по химии**

Комбинированные задачи, как сочетание нескольких стандартных алгоритмов (приемов) решения.

Нестандартные задачи, как особенные, построенные на исключительном химическом поведении веществ или нетипичном математическом подходе.

### **Тема 7. Олимпиадные задачи**

Олимпиадные задачи различных уровней (районный, областной, республиканский). Определение стандарты в нестандартных задачах.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«РЕШЕНИЕ УСЛОЖНЕННЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа (внеаудиторная)	Методические пособия, средства обучения (оборудование и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>III семестр</b>							
<b>I</b>	<b>Классификация задач в химии и математические методы решения.</b>	2					
1.1	1. Расчетные и качественные задачи. Классификация расчетных задач: а) по химической специфике (принадлежности к определенному классу соединений); б) по алгоритму (математическому способу) решения. 2. Основные математические способы решения: пропорции, алгебраические уравнения, системы уравнений, неравенства, метод выбора.	2		2	Компьютерная презентация	1 – 4	
<b>II</b>	<b>Расчеты, не связанные с химическими превращениями веществ</b>	2	8			1 – 4	
2.1	1. Расчеты на основании первоначальных химических понятий (количество вещества, молярная масса и молярный объем). 2. Расчеты при приготовлении растворов. Способы выражения	2			Компьютерная презентация		

	состава растворов.								
2.2	Расчеты, не связанные с химическими превращениями веществ (расчеты по формулам веществ). Смеси веществ.		2		3				1-4
2.3	1. Расчеты количества вещества по известному объему, массе или числу структурных единиц. 2. Установление объемной, массовой или мольной доли вещества в смеси. 3. Плотность и относительная плотность газов. Плотность и молярная масса газовых смесей.		2		3				1-4
2.4	1. Способы выражения состава растворов. Приготовление растворов. Кристаллогидраты. Растворимость веществ. Выпадение осадков при охлаждении растворов. 2. Установление (вывод) формул химических веществ.		4		3				рейтинговая контрольная работа №1
<b>III</b>	<b>Расчеты по уравнениям химических реакций</b>		<b>2</b>						
3.1	Расчеты по уравнениям химических реакций. Информация, которую несет уравнение химической реакции.	2	8				Компьютерная презентация		
3.2	1. Простейшие расчеты (пропорция). 2. Расчеты, при которых принимаются во внимание примеси исходных веществ избыток одного из реагентов, определяется выход продуктов.		2		3				1-4
3.4	1. Расчеты по уравнениям нескольких реакций, последовательных или протекающих одновременно. 2. Стехиометрические схемы. Смеси веществ.		4		3				1-4
3.5	Установление формул веществ по количественным данным химических реакций.		2		3				тестовый контроль
<b>IV</b>	<b>Расчеты по термохимическим уравнениям</b>		<b>2</b>						
4.1	Химическая кинетика. Химическое равновесие.	2	2		2		Компьютерная презентация		
4.2	1. Определение скорости реакции и времени ее протекания.		2		4				1-4



Итого за семестр		8	18	26		
VIII семестр						
<b>IV</b>	<b>Расчеты по термохимическим уравнениям</b>		4			
4.1	Задачи темы «Химическое равновесие»		1	2		1-4
4.2	1. Определение степени диссоциации электролита и количества частиц (молекул и ионов в растворе). 2. Расчет pH растворов.		3	4		1-4 рейтинговая контрольная работа №2
<b>V</b>	<b>Качественные задачи по химии</b>	1	2			
5.1	Типы качественных задач. Методы решения качественных задач.	1			Компьютерная презентация	
5.2	Задачи на распознавание веществ. Схемы химических превращений веществ.		2	6		1-4
<b>VI</b>	<b>Комбинированные и усложненные задачи по химии</b>	3	8			
6.1	1. Комбинированные задачи, как сочетание нескольких стандартных алгоритмов (приемов) решения. 2. Нестандартные задачи, как особенные, построенные на исключительном химическом поведении веществ или нетипичном математическом подходе.	1 2			Компьютерная презентация	
6.2	1. Рассмотрение комбинированных задач, сочетающих различные алгоритмы решения: примеси, и выход продукта; растворы и установление формулы и т.д. 2. Решение нестандартных задач.		2	4		1-4 тестовый контроль
<b>VII</b>	<b>Олимпиадные задачи</b>	2	6	4		
7.1	Олимпиадные задачи различных уровней (районный, областной, республиканский). Определение стандарты в нестандартных задачах.	2		2	Компьютерная презентация	
7.2	Решение олимпиадных задач различных уровней		6	6		5-8 рейтинговая контроль

									ная работа №3
									Зачет
								28	
								20	
								38	
								14	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	
								6	
								14	
								54	
								38	
								20	

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ «РЕШЕНИЕ УСЛОЖНЕННЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ»

на 2019/2020 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	Внести в перечень основной литературы следующий источник: 1. Гулюкина, Н.С. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. Часть II / Н.С. Гулюкина [и др.]; под ред. Е.С. Зефирова. – М.: Бином, 2015. – 717 с.	Актуализация основной литературы по разделу учебной дисциплины.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии (протокол № 9 от 23 апреля 2019 г.)

Заведующий кафедрой

кандидат химических наук

В.В. Жилко

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета естествознания

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Н.В. Науменко

Методист учебно-методического отдела БГПУ

Е.А. Кравченко

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Основная

1. Врублевский, А.И. тренажер по химии / А.И. Врублевский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Красико-принт, 2014. – 720 с.
2. Хвалюк, В.Н. Олимпиады школьников по химии: теоретические задания с решениями в 3-х ч. Ч.3. Кн.1 / В.Н. Хвалюк, Ю.С. Головки, Д.Г. Кананович. – Мн.: Народная асвета, 2011. – 224 с.

#### Дополнительная

1. Артемов, А.В. Школьные олимпиады. Химия. 8-11 классы / А.В. Артемов, С.С. Дерябина. М.: Айрис-пресс, 2007. – 240 с.
2. Канаш, В.А. Решение расчетных задач по химии / В.А. Канаш. – Мн.: Тетрасистемс, 2002. – 176 с.
3. Свитанько, И.В. Нестандартные задачи по химии / И.В. Свитанько. – М.: Мирос, 2005. – 176 с.
4. Адамович, Т.П. Сборник упражнений и усложненных задач с решениями по химии / Т.П. Адамович, Г.И. Васильева, Г.А. Попкович. – Мн.: Вышэйшая школа, 1979. – 208 с.
5. Володина, М.А. Сборник конкурсных задач по химии с решениями / М.А. Володина. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 273 с.
6. Чуранов, С.С. Химические олимпиады в школе / С.С. Чуранов. – М.: Просвещение, 1982. – 181 с.

## **ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА**

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по дисциплине «Решение усложненных задач по химии» можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- ✓ устный опрос;
- ✓ тестовый контроль;
- ✓ рейтинговые контрольные работы;
- ✓ зачет по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме устного или письменного опроса на практических занятиях с выставлением текущих оценок по десятибалльной шкале.

В качестве формы контроля по «Решение усложненных задач по химии» предусмотрен итоговый контроль в виде зачета.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование у обучающихся умений и навыков самостоятельного приобретения и обобщения знаний;
- формирование у обучающихся умений и навыков самостоятельного применения знаний на практике;
- саморазвитие и самосовершенствование.

Самостоятельная работа, как важная составная часть учебного процесса, обеспечивается мотивацией, доступностью и качеством научно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса, сопровождается системой контроля и способствует усилению практической направленности обучения.

При выполнении самостоятельной работы должны быть созданы условия, обеспечивающие активную роль обучающихся в самостоятельном получении знаний и систематическом применении их на практике.

Научно-методическое обеспечение самостоятельной работы по учебной дисциплине включает:

- учебную, справочную, методическую, иную литературу и ее перечень;
- доступ для каждого обучающегося к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по учебной дисциплине;

Время, отведенное на самостоятельную работу, используется обучающимися на:

- выполнение типовых расчетов;
- решение задач;
- составление алгоритмов, схем;