



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра технологического образования**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Р.И. Сулейманов

21 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Р.И. Сулейманов

21 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02.ДВ.02.02 «Строение вещества»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Химия»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.ДВ.02.02 «Строение вещества» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Химия» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ Ю.В. Толстенко  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
технологического образования  
от 26 февраля 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.И. Сулейманов  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета  
психологии и педагогического образования  
от 21 марта 2024 г., протокол № 7

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Л.И. Аббасова  
подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.02.ДВ.02.02 «Строение вещества» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Химия».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

#### ***Цель дисциплины (модуля):***

– изучение теоретических основ современных представлений о строении атомов, молекул, кристаллов, а также строения и свойств вещества и составляющих его частиц

#### ***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- сформировать представления о современных концепциях строения химических соединений
- применять теоретические законы к решению конкретных задач
- научиться рассчитывать физико-химические параметры соединений

### **2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.02.ДВ.02.02 «Строение вещества» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

– структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).

#### **Уметь:**

– отбирать учебное содержание для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

#### **Владеть:**

– различными формами учебных занятий, методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.02.02 «Строение вещества» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Технологический" учебного плана.

### **4. Объем дисциплины (модуля)**

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	практ. зан.	сем. зан.	ИЗ		
4	108	3	36	12		24			72	За
Итого по ОФО	108	3	36	12		24			72	

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Тема 1. Исторический аспект. Основы современной теории химического строения	13	1		2			10								устный опрос; практическое задание
Тема 2. Явление изомерии. Основные понятия, термины, определения. Структурная изомерия.	13	1		2			10								устный опрос; практическое задание
Тема 3. Пространственная структура соединений.	15	1		4			10								устный опрос; практическое задание
Тема 4. Электронная структура соединений	17	3		4			10								устный опрос; практическое задание
Тема 5. Геометрия молекул	16	2		4			10								устный опрос; практическое задание
Тема 6. Межмолекулярные взаимодействия	16	2		4			10								устный опрос; практическое задание

Тема 7. Энергетические характеристики веществ и составляющих их химических частиц. Оптические свойства молекул.	18	2		4			12									устный опрос; практическое задание
Всего часов за 4 семестр	108	12		24			72									
Форма промеж. контроля	Зачет															
<b>Всего часов дисциплине</b>	108	12		24			72									
часов на контроль																

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма прове- дения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Исторический аспект. Основы современной теории химического строения <i>Основные вопросы:</i> Современные представления о веществе /макротеле/ как совокупности большого числа химических частиц - молекул, атомов, радикалов и т.п Различные уровни организации вещества Развитие представлений о строении молекул и вещества в рамках разных теорий	Акт.	1	
2.	Тема 2. Явление изомерии. Основные понятия, термины, определения. Структурная изомерия. <i>Основные вопросы:</i> Понятия "структура", "строение", "конституция", "геометрия", "топология" Общность принципов строения для различных видов химических частиц Первичная структура (конституция) как "определенная последовательность химических связей атомов" Различные виды структурной изомерии	Акт.	1	

3.	Тема 3. Пространственная структура <i>Основные вопросы:</i> Развитие стереохимических представлений Форма молекул, их симметрия	Акт.	1	
4.	Тема 4. Электронная структура соединений <i>Основные вопросы:</i> Природа химической связи Классификация химических связей с точки зрения характера электронных Характерные особенности разных типов химической связи	Акт.	3	
5.	Тема 5. Геометрия молекул <i>Основные вопросы:</i> Силовое поле молекулы Концепция отталкивания валентных электронных пар и форма простых молекул	Акт.	2	
6.	Тема 6. Межмолекулярные взаимодействия <i>Основные вопросы:</i> Общность физической природы "внутримолекулярных" и "межмолекулярных" взаимодействий и законов, лежащих в основе этих Универсальные межмолекулярные взаимодействия	Акт.	2	
7.	Тема 7. Энергетические характеристики веществ и составляющих их химических частиц. Оптические свойства молекул. <i>Основные вопросы:</i> Полная энергия молекулы как сумма кинетической энергии Энергия (энтальпия) образования молекул из простых веществ Энергия образования молекулы из атомов Взаимодействие вещества с излучением Происхождение оптического молекулярного спектра и отдельные области последнего	Акт.	2	

	Законы переходов между отдельными энергетическими уровнями, правила отбора по энергии и интенсивности, структура спектров			
	<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1. Исторический аспект. Основы современной теории химического строения <i>Основные вопросы:</i> Определение уровня организации вещества Строение молекул и вещества в рамках разных теорий	Акт.	2	
2.	Тема 2. Явление изомерии. Основные понятия, термины, определения. Структурная изомерия. <i>Основные вопросы:</i> Принципы строения различных видов химических частиц Виды структурной изомерии	Акт.	2	
3.	Тема 3. Пространственная структура соединений. <i>Основные вопросы:</i> Стереохимические представления пространственной структуры. Форма молекул, их симметрия.	Акт.	4	
4.	Тема 4. Электронная структура соединений <i>Основные вопросы:</i> Классификация химических связей с точки зрения характера электронных взаимодействий Определение особенностей разных типов химической связи	Акт.	4	

5.	Тема 5. Геометрия молекул <i>Основные вопросы:</i> Силовое поле молекулы Отталкивание валентных электронных пар и форма простых молекул	Акт.	4	
6.	Тема 6. Межмолекулярные взаимодействия <i>Основные вопросы:</i> Универсальные межмолекулярные взаимодействия	Акт.	4	
7.	Тема 7. Энергетические характеристики веществ и составляющих их химических частиц. Оптические свойства молекул. <i>Основные вопросы:</i> Энергия (энтальпия) образования молекул из простых веществ Энергия образования молекулы из атомов Законы переходов между отдельными энергетическими уровнями, правила отбора по энергии и интенсивности, структура спектров	Акт.	4	
<b>Итого</b>				

### 5.3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5.4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5.5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

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

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; подготовка к зачету.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО

1	<p>Тема 1. Исторический аспект. Основы современной теории химического строения</p> <p>Основные вопросы: Современные представления о веществе /макротеле/ как совокупности большого числа химических частиц - молекул, атомов, радикалов и т.п</p> <p>Различные уровни организации вещества</p> <p>Развитие представлений о строении молекул и вещества в рамках разных теорий</p>	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	10	
2	<p>Тема 2. Явление изомерии. Основные понятия, термины, определения. Структурная изомерия.</p> <p>Основные вопросы: Первичная структура (конституция) как "определенная последовательность химических связей атомов"</p> <p>Различные виды структурной изомерии</p>	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	10	
3	<p>Тема 3. Пространственная структура соединений.</p> <p>Основные вопросы: Развитие стереохимических представлений</p>	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	10	
4	<p>Тема 4. Электронная структура соединений</p> <p>Основные вопросы: Классификация химических связей с точки зрения характера электронных взаимодействий</p>	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	10	
5	<p>Тема 5. Геометрия молекул</p> <p>Основные вопросы: Концепция отталкивания валентных электронных пар и форма простых молекул</p>	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	10	
6	<p>Тема 6. Межмолекулярные взаимодействия</p> <p>Основные вопросы: Универсальные межмолекулярные взаимодействия</p>	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	10	

7	Тема 7. Энергетические характеристики веществ и составляющих их химических частиц. Оптические свойства молекул. Основные вопросы: Полная энергия молекулы как сумма кинетической энергии Законы переходов между отдельными энергетическими уровнями, правила отбора по энергии и интенсивности, структура спектров	подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию	12	
	<b>Итого</b>		<b>72</b>	

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-1</b>		
<b>Знать</b>	структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	устный опрос
<b>Уметь</b>	отбирать учебное содержание для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	практическое задание
<b>Владеть</b>	различными формами учебных занятий, методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными.	зачет

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

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопрос	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, но имелись несущественные замечания	Вопросы раскрыты полностью

практическое задание	Работа не выполнена	Работа выполнена позже установленного срока, имелись существенные замечания	Работа выполнена, но имелись несущественные замечания	Работа выполнена и защищена в срок
зачет	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Теор. вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено с несущественным замечаниями	Теор. вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено без замечаний

**7.3. 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**

**7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса**

1. Основные типы взаимодействий в веществе, их порядок (слабые, сильные, электромагнитные и гравитационные)
2. Агрегатные состояния вещества. Обзор важнейших экспериментальных методов изучения строения вещества.
3. Теория кристаллического поля (ТКП)
4. Спектрохимический ряд. Комплексы сильного и слабого полей.
5. Количественная оценка расщеплений
6. Геометрия молекул и параметры, определяющие ее: межъядерные расстояния, валентные углы, углы внутреннего вращения
7. Закономерности в изменении этих величин
8. Понятия вандерваальсовых и ковалентных радиусов атомов
9. Физические свойства вещества в их связи со строением
10. Концепция "черного ящика"

### 7.3.2. Примерные практические задания

1. Определить точечную группу симметрии и координационный многогранник центрального атома в следующих молекулах  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{POCl}_3$ ,  $\text{ClO}_3^-$
2. Рассчитать постоянную отталкивания  $n$  в потенциале Борна-Ланде для кристалла  $\text{LiCl}$  ( $E_p = 198.2$  ккал/моль,  $R(\text{Li}-\text{Cl}) = 2.556 \text{ \AA}$ )
3. Рассчитать энергию решетки кристалла  $\text{NaF}$  ( $n=7$ ,  $R(\text{Na}-\text{F}) = 2.307 \text{ \AA}$ )
4. Рассчитайте сжимаемость кристалла  $\text{KBr}$  ( $E_p = 160.7$  ккал/моль,  $R(\text{K}-\text{Br}) = 3.29 \text{ \AA}$ ,  $n=9.5$ )
5. С помощью цикла Борна Габера определить энергию решетки кристалла  $\text{RbBr}$
6. Построить диаграмму МО для молекулы  $\text{B}_2$
7. Построить диаграмму МО для молекулярного иона  $\text{O}_2^+$
8. Каковы магнитные свойства комплекса  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  ( $\Delta = 23000 \text{ см}^{-1}$ ,  $E_p = 282 \text{ кДж/моль}$ )
9. Какие из нижеперечисленных комплексов являются парамагнитными:  $[\text{MnF}_6]^{4-}$ ,  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ,  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ ,  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$ ?
10. Определить магнитные свойства комплекса  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$

### 7.3.3. Вопросы к зачету

1. Современные представления о веществе /макротеле/ как совокупности большого Числа химических частиц - молекул, атомов, радикалов и т.п.
2. Различные уровни организации вещества /субатомный, атомный, молекулярный, надмолекулярный/ и агрегатные состояния /газообразное, жидкое, твердое/ в их связи с внутри- и межмолекулярными взаимодействиями.
3. Развитие представлений о строении молекул и вещества в рамках разных теорий /классической теории химического строения, классической физики, квантовой механики и квантовой химии/, разные "языки" и символика, их значимость и пригодность для описания строения молекул на современном этапе развития химии.
4. Понятия "структура", "строение", "конституция", "геометрия", "топология".
5. Общность принципов строения для различных видов химических частиц.
6. Первичная структура (конституция) как "определенная последовательность химических связей атомов".
7. Различные виды структурной изомерии: изомерия скелета; изомерия положения заместителей, кратных связей и т.п.; изомерия, связанная с разной природой функциональных групп; внутри- и внешнесферная /ионизационная/
8. Таутомерия как динамическая изомерия.
9. Методы установления структуры молекул - физические и химические.

## 10. Развитие стереохимических представлений

11. Форма молекул, их симметрия.

12. Жесткие (псевдо жесткие) и лабильные структуры.

13. Пространственная структура молекул как совокупность "ЗК" (конституция, конфигурация, конформация).

14. Геометрическая, оптическая, конформационная изомерия.

15. Понятие об абсолютной и относительной конфигурации, энантиомерии и диастереомерии, рацемических модификациях и мезоформах.

16. Конформации и конформеры, потенциальные кривые внутреннего вращения, двугранные углы, барьеры вращения, разница в энергиях между конформерами (конформационная энергия), эффективные конформации.

17. Критерии изомерии. Свойства и химическое поведение разных стереоизомеров.

18. Природа химической связи, "зарядовое распределение" как результат взаимного влияния атомов в химических частицах друг на друга, молекулярно-орбитальная структура.

19. Классификация химических связей с точки зрения характера электронных взаимодействий: двухэлектронные двухцентровые (локализованные) и многоцентровые (делокализованные) связи.

20. Координационная связь.

21. Характерные особенности разных типов химической связи.

22. "Зарядовое" распределение.

23. Квантовохимические представления об электронных заселенностях атомов и связей, эффективных зарядах на атомах (сигма-, пи-, суммарных), порядках связей и т.п.

24. Диаграммы распределения электронной плотности.

25. Молекулярно-орбитальная структура химических соединений.

26. Основные правила формирования МО.

27. Граничные орбитали важнейших типов органических, неорганических, элементоорганических, координационных соединений.

28. Экспериментальные и расчетные значения орбитальных энергий.

29. Принципы изоэлектронности и изолабильности.

30. Силовое поле молекулы.

31. Межъядерные расстояния, валентные и двугранные углы.

32. Тенденции в изменениях валентных углов и межъядерных расстояний в простых изоструктурных молекулах.

33. Приближенные оценки межъядерных расстояний на основе значений ковалентных и ван-дер-ваальсовых радиусов атомов и групп.

34. Точные значения длин связей и понятие о  $r_e$ ,  $r_0$ ,  $r_z$  и т.п. структурах.

35. Трансферабельность (переносимость) структурных параметров.

36. Форма простых и сложных молекул, симметрия.  
 37. Концепция отталкивания валентных электронных пар и форма простых  
 38. Диаграммы Уолша.  
 39. Стереопределяющая роль граничных орбиталей.

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

##### 7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

##### 7.4.2. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

### 7.4.3. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Строение вещества» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования	Оценка по четырехбалльной шкале
---------------------	---------------------------------

компетенции	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

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

### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библиот.
1.	Камышов, В. М. Строение вещества: учебное пособие / В. М. Камышов, Е. Г. Мирошникова, В. П. Татауров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2313-2.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/169154">https://e.lanbook.com/book/169154</a>
2.	Строение вещества. Строение кристаллов : учебное пособие / под редакцией К. Н. Мохова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/52473">https://e.lanbook.com/book/52473</a> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/52473">https://e.lanbook.com/book/52473</a>
3.	Камышов, В. М. Строение вещества : учебное пособие / В. М. Камышов, Е. Г. Мирошникова, В. П. Татауров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2313-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105983">https://e.lanbook.com/book/105983</a> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/105983">https://e.lanbook.com/book/105983</a> 3

4.	Строение вещества. Задачи для защиты модуля 1 по курсу химии: метод. указания : учебно-методическое пособие / А. М. Голубев, А. Д. Смирнов, И. В. Татьяна, В. Н. Горячева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 22 с. — ISBN 978-5-7038-3702-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/58568">https://e.lanbook.com/book/58568</a> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз.	Методические указания и рекомендации	<a href="https://e.lanbook.com/book/58568">https://e.lanbook.com/book/58568</a>
5.	Строение вещества / В. И. Вигдорович, Л. Е. Цыганкова, М. Н. Урядникова [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46270-4. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/333158">https://e.lanbook.com/book/333158</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Болдырев, В. С. Контрольные задания для защиты модуля 1 «Строение вещества» и модуля 2 «Химия элементов и их соединений» : учебное пособие / В. С. Болдырев, Р. В. Якушин, С. Ю. Богословский. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 24 с. — ISBN 978-5-7038-4787-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103664">https://e.lanbook.com/book/103664</a> (дата обращения: 23.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/103664">https://e.lanbook.com/book/103664</a> 4
2.	Камышов, В. М. Строение вещества / В. М. Камышов, Е. Г. Мирошникова, В. П. Татауров. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 236 с. — ISBN 978-5-507-48635-9. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/359948">https://e.lanbook.com/book/359948</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,

2. Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

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

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к устному опросу**

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### **Подготовка к зачету**

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

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

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы;

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

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

- 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 потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения

навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи лекционных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)