

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Строение вещества*

**Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.04.01**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

**18.03.01**

**Химическая технология**

код

наименование направления

Программа

**Технология и переработка полимеров**

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

Разработчик (составитель)

*к.х.н., доцент*

**Колчина Г. Ю.**

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>3</b>
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы .....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
<b>2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. 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 .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>4</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>6</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>7</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	7

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)

Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные понятия, постулаты, модели, номенклатуру, используемые при квантовохимическом описании атомных и молекулярных систем и химических реакций; историю и перспективы развития квантовой механики и квантовой химии.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: осуществлять решения простейших задач квантовой механики о движении одной частицы.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками стандартных приемов решения уравнения Шредингера для простейших задач квантовой механики.
Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: фундаментальные понятия и модели современной теории строения вещества при физико-химическом исследовании химических веществ на разных уровнях организации их структуры.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: решать многочисленные задачи в рамках приближения Хюккеля, не требующего громоздких расчетов с применением вычислительной техники, быстро определять тип термов сложных молекул,

		симметрию колебательных и вращательных состояний и разрешенные переходы.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания о строении вещества.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

1. Ознакомление студентов с современным состоянием науки о строении вещества, как одного из главных разделов химии.
  2. Формирование химического мировоззрения на основе современных представлений о строении молекул, твёрдых, жидких и газообразных тел.
- Дисциплина «Строение вещества» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

## 3. 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	8
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	54

Формы контроля	Семестры
зачет	4

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Наименование раздела / темы	Виды учебных занятий, включая
---	-----------------------------	-------------------------------

п/п	дисциплины	самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
3.3	Жидкое состояние	0,5	1	0	6
3.2	Газообразное состояние	0,5	1	0	6
3.1	Кристаллическое состояние	0,5	1	0	6
<b>3</b>	<b>Строение вещества в конденсированном состоянии</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
2.2	Типы химической связи	2	2	0	12
2.1	Основные характеристики химической связи	1	2	0	10
<b>2</b>	<b>Химическая связь</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>22</b>
1.2	Квантовые числа	1	1	0	8
1.1	Введение. История развития представлений о строении атома	0,5	0	0	6
<b>1</b>	<b>Строение атома</b>	<b>1,5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>54</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
3.3	Жидкое состояние	Квазикристаллы. Мезофазы. Строение жидкостей и растворов. Ассоциаты и кластеры в жидкостях. Жидкие кристаллы и их типы: нематики, смектики, холестерики.
3.2	Газообразное состояние	Идеальный и реальный газ. Уравнения Менделеева-Клапейрона и Ван-дер-Ваальса. Степени свободы молекулы: поступательные, колебательные, вращательные. Распределение молекул в газе по скоростям, среднеквадратичная скорость. Электронография. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы. Строение атома. Оболочечная модель ядра. Ядерные реакции. Спин. Изомерные ядра.
3.1	Кристаллическое состояние	Агрегатные состояния вещества. Обзор распространенных фазовых состояний вещества. Физические свойства вещества в разных фазах. Типы химической связи в кристалле. Основные типы кристаллических решёток. Типы решёток Браве. Дефекты в кристаллах. Твердые фазовые состояния р-элементов. Аллотропия. Аллотропные модификации на примерах соединений серы, фосфора, углерода. Некоторые виды атомных и молекулярных кристаллических решёток. Некоторые наноразмерные материалы и аморфные фазы. Сходства и отличия в строении молекулярных веществ в аморфной и кристаллической фазах. Кластеры. Элементарная кристаллическая ячейка. Элементы и операции симметрии для молекул и для кристалла. Точечные и пространственные группы. Строение вещества в расплаве.

		Электропроводность расплавов и растворов ионных веществ. Атомная подсистема. Дефекты в кристаллах. Электронная подсистема твердого тела. Зонная теория.
<b>3</b>	<b>Строение вещества в конденсированном состоянии</b>	
2.2	Типы химической связи	Ковалентная ХС. Ионная ХС. Металлическая ХС. Модель свободных электронов. Водородная связь. Межмолекулярные сила Ван-дер-Ваальса.
2.1	Основные характеристики химической связи	Классическая теория химического строения. Электронная теория химического строения. Проблема химического сродства. Модели Льюиса и Косселя. Поляризация химической связи. Геометрическая форма молекул. Активация молекул.
<b>2</b>	<b>Химическая связь</b>	
1.2	Квантовые числа	Значение квантовых чисел, характеризующих состояние электрона. Заполнение атомных орбиталей электронами в многоэлектронном атоме
1.1	Введение. История развития представлений о строении атома	Предмет и задачи курса "Строение вещества". Способы описания взаимодействий между частицами вещества. Физические и химические взаимодействия. Понятие «структура» и «симметрия». Этапы развития строения атома.
<b>1</b>	<b>Строение атома</b>	

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
3.3	Жидкое состояние	Решение заданий на нахождение основных параметров жидкого состояния.
3.2	Газообразное состояние	Решение заданий на нахождение основных параметров газообразного состояния.
3.1	Кристаллическое состояние	Решение заданий на нахождение основных параметров кристаллического состояния.
<b>3</b>	<b>Строение вещества в конденсированном состоянии</b>	
2.2	Типы химической связи	Решение заданий на определение типов химических связей.
2.1	Основные характеристики химической связи	Расчет основных геометрических и электронных характеристик химической связи
<b>2</b>	<b>Химическая связь</b>	
1.2	Квантовые числа	Нахождение набора квантовых чисел для частицы.
<b>1</b>	<b>Строение атома</b>	

#### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем для самостоятельного изучения:

1. Волны де Бройля
2. История открытия строения атома.
3. Уравнение Шредингера для одномерного жесткого ротатора.
4. Уравнение Шредингера для гармонического осциллятора.
5. Сродство к электрону.

6. Волновая функция и ее свойства.
7. Метод МО ЛКАО.
8. Межмолекулярные силы Ван-дер-Ваальса.
9. Кристаллические решетки.
10. Дефекты в кристаллах.
11. Жидкие кристаллы.

Список учебно-методических материалов для самостоятельного изучения:

1. Колчина, Г.Ю. Структура вещества: учеб. пособие для студ. "04.03.01-Химия", профиль "Высокомолекулярные соединения", "18.03.01-Химическая технология", профиль "Технология и переработка полимеров"/ Г.Ю. Колчина; МОинРФ; СФ БашГУ; Под ред. А.А. Богомазовой и др.. - Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2016. - 109 с. - 30 экз.
2. Цирельсон, В.Г. Квантовая химия: молекулы, молекулярные системы и твердые тела: учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Цирельсон. - М.: БИНОМ, 2010. - 496 с.: цв. ил. - (Учебник для высшей школы). - (В пер.). - 14 экз.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная учебная литература:**

1. Цирельсон, В.Г. Квантовая химия: молекулы, молекулярные системы и твердые тела: учеб. пособие для студ. вузов / В. Г. Цирельсон. - М.: БИНОМ, 2010. - 496 с.: цв. ил. - (Учебник для высшей школы). - (В пер.). - 14 экз.
2. Колчина, Г.Ю. Структура вещества: учеб. пособие для студ. "04.03.01-Химия", профиль "Высокомолекулярные соединения", "18.03.01-Химическая технология", профиль "Технология и переработка полимеров"/ Г.Ю. Колчина; МОинРФ; СФ БашГУ; Под ред. А.А. Богомазовой и др.. - Стерлитамак: Изд-во СФ БашГУ, 2016. - 109 с. - 30 экз.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Глинка, Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для студ. вузов / Н. Л. Глинка; ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 886с.: ил. - (Основы наук). - (В пер.). - 12 экз.

### **6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---