

Строение вещества

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и химии
Учебный план	04.03.01_2018_138.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	54
самостоятельная работа	43,8
часов на контроль	8,85

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	30	30	30	30
Консультации (для	1,2	1,2	1,2	1,2
Контроль	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	55,35	55,35	55,35	55,35
Сам. работа	43,8	43,8	43,8	43,8
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

ст.преподаватель, Кузнецова О.В.



Рабочая программа дисциплины

Строение вещества

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 ХИМИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 210)

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2017 протокол № 13.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
кафедра биологии и химии

Протокол от 14.06.2018 протокол № 3

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2017 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2018 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от 19 июня 2019 г. №10
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> краткое изложение основных разделов строения вещества, которые необходимы для изучения естественнонаучных дисциплин
1.2	<i>Задачи:</i> - сформировать основные понятия и представления о важнейших физико-химических процессах, закономерностях и принципах; - помочь осмыслить механизм влияния физико-химических процессов для понимания явлений; - оказать помощь студентам в выборе теоретических и экспериментальных подходов, которые наиболее полно отвечают запросам и потребностям будущих учителей и научных работников; - создать условия для овладения практическими умениями и навыками при выполнении экспериментальных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Аналитическая химия
2.1.2	Математика
2.1.3	Физика
2.1.4	Информатика
2.1.5	Неорганическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Аналитическая химия
2.2.2	Квантовая механика и квантовая химия
2.2.3	Кристаллохимия
2.2.4	Органическая химия
2.2.5	Сtereoхимия
2.2.6	Физическая химия
2.2.7	Физико-химические методы исследования
2.2.8	Коллоидная химия
2.2.9	Высокомолекулярные соединения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	
Знать:	
основные законы и приближения квантовой механики	
Уметь:	
использовать методы современных квантово-химических расчетов молекул на основе программных средств с помощью компьютеров	
Владеть:	
использовать полученные знания для оценки строения молекул, природы химической связи, установления корреляций строение – свойства молекул, объяснять на этой основе реакционную способность молекул и механизм реакций	
ПК-3: владением системой фундаментальных химических понятий	
Знать:	
современную теорию строения молекул, понимать природу и особенности химической связи	
Уметь:	
применять общие законы химии, предсказывать возможность и направление протекания реакций, производить вычисления с использованием основных понятий и законов	
Владеть:	
современной химической терминологией в области химии, основными навыками обращения с компьютерными программами	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основы классической теории химического строения /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.2	Физические основы учения о строении молекул /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Симметрия молекулярных систем /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Электрические и магнитные свойства /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Межмолекулярные взаимодействия /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.6	Обзор основных результатов по изучению строения молекул /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.7	Структурная классификация конденсированных фаз /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.8	Строение жидкостей и аморфных веществ /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	
1.9	Строение мезофаз /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.10	Строение кристаллов /Лек/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
1.11	Поверхность конденсированных фаз /Лек/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 2. Лабораторные занятия						
2.1	Основы классической теории химического строения /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.2	Физические основы учения о строении молекул /Лаб/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.3	Симметрия молекулярных систем /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.4	Электрические и магнитные свойства /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.5	Межмолекулярные взаимодействия /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.6	Обзор основных результатов по изучению строения молекул /Лаб/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.7	Структурная классификация конденсированных фаз /Лаб/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
2.8	Строение жидкостей и аморфных веществ /Лаб/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.9	Строение кристаллов /Лаб/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	
2.10	Поверхность конденсированных фаз /Лаб/	4	2	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Основы классической теории химического строения /Ср/	4	6	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.2	Физические основы учения о строении молекул /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.3	Симметрия молекулярных систем /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.4	Электрические и магнитные свойства /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.5	Межмолекулярные взаимодействия /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.6	Обзор основных результатов по изучению строения молекул /Ср/	4	5,8	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.7	Структурная классификация конденсированных фаз /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.8	Строение жидкостей и аморфных веществ /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	

3.9	Строение кристаллов /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
3.10	Поверхность конденсированных фаз /Ср/	4	4	ОПК-3 ПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
Раздел 4. Консультации							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	1,2	ОПК-3 ПК-3		0	
Раздел 5. Промежуточная аттестация (зачёт)							
5.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	4	8,85	ОПК-3 ПК-3		0	
5.2	Контактная работа /КСРАтт/	4	0,15	ОПК-3 ПК-3		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерный перечень вопросов

- 1 Составить диаграмму по ММО, определить порядок связи, магнитные свойства, написать электронные формулы для частиц: CO-, NH₃, NO+.
2. Составить диаграмму по ММО, определить порядок связи, магнитные свойства, написать электронные формулы для частиц: C₂H₄, O₂-, He₂.
3. Составить диаграмму по ММО, определить порядок связи, магнитные свойства, написать электронные формулы для частиц: B₂O₃, NS, SO-.
4. Определить тип гибридизации и предложить структуру частиц: PbO₂, ClO₄-, [Ni(OH)₄]²⁻.
5. Определить тип гибридизации и предложить структуру частиц: ClO₃-, CO₂, [Al(OH)₆]³⁻.
6. Определить тип гибридизации и предложить структуру частиц: PO₄³⁻, SiF₄, [Mn(H₂O)₆]²⁺.
- 7 Определить тип гибридизации и предложить структуру частиц: CF₄, NO₂+, [Mg(OH)₄]²⁻.
8. Определить тип гибридизации и предложить структуру частиц: H₂O, SiF₆²⁻, [Mo(H₂O)₆]³⁺.
9. Определить тип гибридизации и предложить структуру частиц: CF₃+, NO₂+, [Mg(H₂O)₆]²⁺.
10. Определить тип гибридизации и предложить структуру частицы: NH₃, SeO₃²⁻, [TiCl₄]²⁻.
- 11 Определить тип гибридизации и предложить структуру частицы: H₃O+, SbF₅, [Fe(CN)₆]⁴⁻.

5.2. Темы письменных работ

Фонд оценочных средств

Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Цирельсон В.Г.	Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела: учебное пособие	Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2010
Л1.2	Куприянов М.Ф., Рудская А.Г., Кофанова [и др.] Н.Б.	Современные методы структурного анализа веществ: учебник	Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Потапов А.А., Шмидт Ф.К., Бычков И.В.	Электронное строение атомов: монография	Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2009

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC

6.3.1.4	
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.1.6	Internet Explorer
6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.8	MS Office
6.3.1.9	MS Windows
6.3.1.10	Paint.NET
6.3.1.11	Яндекс.Браузер
6.3.1.12	ChemOffice Pro 2010
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	дискуссия
	презентация

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
	Для проведения лабораторно-практических занятий по органической химии используется специально оборудованные химические лаборатории, мультимедийный проектор, все необходимое химическое оборудование и реактивы (химические реактивы, химическая посуда и оборудование, электрические плитки, водяные бани, песочные бани, комплекты таблиц, весы электронные, раздаточный материал по темам).

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<p>1 Методические указания по выполнению самостоятельной работы студентов</p> <p>В настоящее время актуальными становятся требования к личным качествам современного студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести самостоятельный поиск необходимого материала, быть творческой личностью. Ориентация учебного процесса на саморазвивающуюся личность делает невозможным процесс обучения без учета индивидуально-личностных особенностей обучаемых, предоставления им права выбора путей и способов учения. Появляется новая цель образовательного процесса – воспитание компетентной личности, ориентированной на будущее, способной решать типичные проблемы и задачи исходя из приобретенного учебного опыта и адекватной оценки конкретной ситуации.</p> <p>Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе являются организация лабораторных занятий и выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.</p> <p>Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре химии и МПХ разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.</p> <p>Преподавание органической химии направлено на привитие химических знаний, навыков и умений, необходимых для углубленного изучения специальных дисциплин, формирующих специалистов с самостоятельной базой, отвечающих современным требованиям рынка труда.</p> <p>1.1 Функции, цели и виды самостоятельной работы студентов</p> <p>Необходимость организации со студентами разнообразной самостоятельной деятельности определяется тем, что удается разрешить противоречие между трансляцией знаний и их усвоением во взаимосвязи теории и практики.</p> <p>Самостоятельная работа выполняет ряд функций, к которым относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); • Информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); • Ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается профессиональное ускорение); • Воспитывающая (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста); • Исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления). <p>В основе самостоятельной работы студентов лежат принципы: самостоятельности, развивающее творческой направленности, целевого планирования, личностно-деятельностного подхода.</p> <p>Цель самостоятельной работы студентов заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. В целом разумное сочетание самостоятельной работы с иными видами учебной деятельности</p>	

позволяет реали-зовать три основные компонента академического образования:

- 1) познавательный, который заключается в усвоении студентами необходимой сум-мы знаний по избранной специальности, а также способности самостоятельно их попол-нять;
- 2) развивающий, то есть выработка навыков аналитического и логического мышле-ния, способности профессионально оценить ситуацию и найти правильное решение;
- 3) воспитательный – формирование профессионального сознания, мировоззренче-ских установок, связанных не только с выбранной ими специальностью, но и с общим уровнем развития личности.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой ини-циативы, самостоятельности, ответственности и организо-ванности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к са-моразвитию, само-совершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Для достижения указанной цели студенты на основе плана самостоя-тельной работы должны решать следующие задачи:

1. Изучить рекомендуемые литературные источники.
2. Изучить основные понятия, представленные в глоссарии.
3. Ответить на контрольные вопросы.
4. Решить предложенные задачи, кейсы, ситуации.
5. Выполнить контрольные работы.

Работа студентов в основном складывается из следующих элементов:

1. Изучение и усвоение в соответствии с учебным планом программ-ного материала по дисциплине;
2. Выполнение письменных контрольных работ;
3. Подготовка и сдача зачетов, итоговых экзаменов, написание итоговой письмен-ной работы.

Самостоятельная работа включает такие формы работы, как:

- индивидуальное занятие (домашние занятия) – важный элемент в работе студента по расширению и закреплению знаний;
- конспектирование первоисточников;
- получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины;
- подготовка ответов на вопросы тестов;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения (круглые столы, деловые игры);
- выполнение контрольных работ;
- подготовка к экзамену.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содер-жание и харак-тер могут иметь вариативный и дифференциальный харак-тер, учитывать специфику спе-циальности, изучаемой дисциплины, инди-видуальные особенности студента.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут быть:

Для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литера-туры);
- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- использование аудио- и видеозаписи;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet;

Для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточ-ника, дополнитель-ной литературы, аудио-, видеозаписей);
- составление плана и тезисов ответа;
- составление схем, таблиц, ребусов, кроссвордов для систематизации учебного матери-ала;
- выполнение тестовых заданий;
- ответы на контрольные вопросы;
- аннотирование, реферирование, рецензирование текста;
- написание эссе, писем-размышлений, сочинений;
- составление глоссария, кроссворда по конкрет-ной теме;
- работа с компьютерными программами;
- подготовка к сдаче экзамена;
- подготовка к написанию итоговой письменной работы;

Для формирования умений:

- выполнение упражнений по образцу;
- выполнение вариативных упражнений;
- создание презентаций.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, привить навыки повышения профессионального уровня.

1.2 Планирование самостоятельной работы студента

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Студент должен знать:

– какая форма самостоятельной работы предполагается (чтение рекомендованной литературы, ее письменное реферирование, выполнение контрольных работ и заданий, письменные ответы на предлагаемые вопросы, тесты, подготовка к выступлениям на практических занятиях, подготовка презентаций и т.д.);

– какая форма контроля и в какие сроки предусмотрена.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу студентов являются:

- сборники основной образовательной программы специальности;
- методические указания к практическим занятиям;
- часть учебно-методического комплекса по дисциплине (примеры выполнения домашних заданий, оформления рабочих тетрадей, использования электронных информационных ресурсов);
- методические указания по выполнению контрольных работ;
- списки основной и дополнительной литературы в рабочей программе дисциплины.

Методические указания обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а так же облегчают подготовку к выполнению контрольных работ, сдаче экзаменов и написанию итоговой письменной работы.

Сущность самостоятельной работы студентов как специфической педагогической конструкции определяется особенностями поставленных в ней учебно-познавательных задач. Следовательно, самостоятельная работа не есть самостоятельная деятельность учащихся по усвоению учебного материала, а есть особая система условий обучения, организуемых преподавателем.

Организация самостоятельной работы включает в себя следующие этапы:

1. Составление плана самостоятельной работы студента по дисциплине.
2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.
3. Организация консультаций по выполнению заданий (устный инструктаж, письменная инструкция).
4. Контроль за ходом выполнения и результатом самостоятельной работы студента.

Ряд тем могут быть полностью отнесены на самостоятельную работу, другие могут содержать минимум самостоятельной работы или вовсе не содержать ее. Ряд тем может быть переадресовано к изучению самостоятельного курса, тем самым выдерживается междисциплинарная связь учебного процесса.

Преподавателем разрабатываются задания для самостоятельной работы студентов. Это может быть ссылка на конкретный учебник, учебное пособие, справочную литературу.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.