

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Высокомолекулярные соединения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>		
Учебный план	04.03.01_2017_137.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены	8
аудиторные занятия	54		
самостоятельная работа	17,1		
часов на контроль	34,75		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	7 3/6			
Неделя	7 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	36	36	36	36
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
В том числе инт.	26	26	26	26
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56,15	56,15	56,15	56,15
Сам. работа	17,1	17,1	17,1	17,1
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
ст. преподаватель, Кузнецова О.В.



Рабочая программа дисциплины  
**Высокомолекулярные соединения**

разработана в соответствии с ФГОС:

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

составлена на основании учебного плана:

04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 22.12.2016 протокол № 12.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра геоэкологии, химии и природопользования**

Протокол от 08.06.2017 протокол № 3

и.о. зав. кафедрой Кайзер Марина Ивановна



---

**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 10.05 2020 г. № 9  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<p><i>Цели:</i> 1. Ознакомить с основами науки о полимерах и дать представление о ее важнейших практических приложениях.</p> <p>2. Обозначить основные отличия в свойствах высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных веществ и раскрыть причины наблюдаемых различий на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества.</p> <p>3. Заложить фундамент для понимания принципов, которые лежат в основе целенаправленного синтеза и эксплуатации полимерных материалов.</p>
1.2	<p><i>Задачи:</i> 1. Рассмотреть наиболее существенные аспекты химии, физико-химии полимеров в их единстве, привносимом макромолекулярностью и цепным строением.</p> <p>2. Научить основным методологическим подходам к изучаемым объектам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термодинамическому подходу, рассматривающему теорию растворов полимеров на основе законов термодинамики;</li> <li>- молекулярно-структурному подходу, рассматривающему свойства полимеров с позиций движения молекул или их частей, их взаимного расположения и т.п.;</li> <li>- статистическому подходу, позволяющему понять и установить связь между молекулярными и структурными характеристиками веществ и их макроскопическими термодинамическими свойствами;</li> <li>- кинетическому подходу, при котором рассматриваются скорость достижения равновесия, релаксационный характер процессов, времена релаксации и активационные барьеры, которые молекулы, ионы или звенья полимера должны преодолеть при переходе из одного состояния равновесия в другое.</li> </ul> <p>3. Обозначить современные тенденции в развитии современных теоретических представлений, новых методов получения и исследования полимеров, а также в разработке новых полимерных материалов и композиций.</p>

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Химическая технология
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Физико-химические методы исследования
2.1.4	Физическая химия
2.1.5	Стереохимия
2.1.6	Аналитическая химия
2.1.7	Математика
2.1.8	Строение вещества
2.1.9	Неорганическая химия
2.1.10	Решение задач
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Коллоидная химия
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.4	Научно-исследовательская работа

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-6: знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</b>	
<b>Знать:</b>	
знает правила работы с химическими реактивами, посудой и другим лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности, при проведении химического эксперимента по получению и изучению свойств полимеров	
<b>Уметь:</b>	
умеет использовать, адаптировать и модернизировать стандартные методы и средства получения, анализа и идентификации полимерных материалов, с учетом техники безопасности	
<b>Владеть:</b>	
навыками работы с химическими реактивами, посудой, оборудованием, соблюдая правила техники безопасности, при проведении химического эксперимента по получению и изучению свойств полимеров	
<b>ПК-3: владением системой фундаментальных химических понятий</b>	
<b>Знать:</b>	

- основные понятия и специфику полимерного состояния вещества; - основные пути синтеза и утилизации полимерных материалов; - структуру и свойства полимеров
<b>Уметь:</b>
- оперировать знаниями о способах получения и свойствах полимеров; - прогнозировать свойства полимерных материалов, исходя из их состава, способа получения, строения и структуры
<b>Владеть:</b>
- знаниями химических аспектах полимеров и применяет их на практике

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в химию полимеров</b>						
1.1	Введение. Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. Основные понятия. Классификация. /Лек/	8	4	ПК-3	Л1.1	2	
1.2	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях. Свойства полимеров. /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3	Л1.1	2	
1.3	Экологические аспекты применения полимерных материалов, безотходных полимерных технологий и утилизации полимерных материалов. /Ср/	8	4	ПК-3	Л2.1 Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. Синтез ВМС</b>						
2.1	Реакции полимеризации. Сополимеризации. /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.1Л2.3	2	
2.2	Реакции поликонденсации. /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.1	0	
2.3	Химические превращения полимеров. /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.1	2	
2.4	Получение полимеров методом полимеризации /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3	Л1.1Л2.3	2	
2.5	Основные представители классов ВМС, способы получения применения, свойства. Синтез гетероцепных полимеров ионной полимеризацией. Катионная и анионная сополимеризация. Влияние различных факторов на процесс полимеризации (радикальной, ионной). /Ср/	8	4	ПК-3	Л2.2	0	
2.6	Получение полимеров методом поликонденсации /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3	Л1.1Л2.2	0	
2.7	Влияние различных факторов на процесс поликонденсации (соотношение исходных продуктов, $\eta_{inh}$ , глубина превращения). Поликоординация (полихилаты) /Ср/	8	2	ПК-3	Л2.1 Л2.3	0	
2.8	Получение полимеров методом химической модификации. Деструкция полимеров. /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3	Л1.1Л2.3	2	
2.9	Механохимические процессы. Утомление полимеров. Понятие «слабых» связей в полимерах. Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы расширения промышленного производства полимеров. /Ср/	8	4	ПК-3	Л1.1Л2.1	0	
	<b>Раздел 3. Структура полимеров</b>						

3.1	Структура полимеров на молекулярном уровне /Лек/	8	1	ПК-3	Л1.1	2	
3.2	Структура полимера на надмолекулярном уровне. /Лек/	8	1	ОПК-6 ПК-3	Л1.1	2	
3.3	Структура полимеров на молекулярном уровне. /Лаб/	8	2	ПК-3	Л1.1	0	
3.4	Структура полимеров на надмолекулярном уровне. /Лаб/	8	4	ПК-3	Л1.1	2	
<b>Раздел 4. Фазовые и агрегатные состояния полимеров</b>							
4.1	Фазовые и агрегатные состояния полимеров /Лек/	8	2	ПК-3	Л1.1Л2.3	2	
4.2	Фазовые и агрегатные состояния полимеров /Лаб/	8	4	ОПК-6 ПК-3	Л1.1Л2.3	2	
<b>Раздел 5. Растворы полимеров</b>							
5.1	Растворы полимеров. /Лек/	8	4	ПК-3	Л1.1	0	
5.2	Растворы полимеров /Лаб/	8	10	ОПК-6 ПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.3	4	
5.3	Определение молекулярной массы полимеров /Ср/	8	3,1	ПК-3	Л1.1Л2.3	0	
<b>Раздел 6. Консультации</b>							
6.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	0,9	ОПК-6 ПК-3		0	
<b>Раздел 7. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
7.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	8	34,75	ОПК-6 ПК-3		0	
7.2	Контроль СР /КСРАтт/	8	0,25	ОПК-6 ПК-3		0	
7.3	Контактная работа /КонсЭк/	8	1	ОПК-6 ПК-3		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные задания по теме «Получение и химические превращения полимеров»

Часть 1 (пороговый уровень)

1. Механизм полимеризации стирола в присутствии инициатора- перекись бензоила.
2. Напишите уравнение поликонденсации аминокондрановой кислоты (С11) и рассчитайте степень завершенности реакции, если средняя молекулярная масса полимера 28000.

3. Какой вид распада макромолекул будет преобладать при термической деструкции следующих полимеров:

СНЗ

$[-CH_2-C-]_n$

$[-CH_2-CH_2]_n$

$[CFCl-CF_2]_n$

СНЗ

Дайте необходимые пояснения.

4. Механохимический способ получения блок-и привитых сополимеров.
5. Напишите мономеры и расположите данные мономеры в ряд по увеличению скорости катионной полимеризации для следующих соединений поливинилиденхлорид, полипропилен, полиэтилен, полибутадиен.

Часть 2 (повышенный уровень)

6. Предложите механизм взаимодействия гексаметилендиизоцианата и пентаэритрита  $C(CH_2OH)_4$ , какова форма образующихся макромолекул.

7. Предложите методы получения следующих полимеров:

а)  $[-CH_2-CH-CH_2-CH-]_n$

б)  $[-O-(CH_2)_2-O-C-NH-(CH_2)_6-NH-C-]_n$

$O=C - O - C=O$

$O$

$O$

в)  $[-CH_2-CH-]$

## CH2-NH2

## Примерные задания по теме «Строение и свойства полимерных материалов»

## Часть 1 (пороговый уровень)

1. Полимерное состояние как особая форма существования вещества.
2. Перечислите основные признаки ВЭС. Каковы основные теории объясняющие при-чину ВЭС. При переработке полимера с  $M=200000$  в ВЭС его молекулярная масса уменьшилась до 150 000 и 15 000. Как при этом изменился интервал высокоэластичности.
3. Понятие надмолекулярной структуры. Надмолекулярная структура кристаллических полимеров. Виды кристаллических структур. Рассчитать степень кристалличности полиэтилентерефтолатного волокна, если известно, что плотность его составляет 1380 кг/м<sup>3</sup>.

## Часть 2 (повышенный уровень)

4. 1. Показать расчетом, растворяется ли полистирол в бензоле, хлорбензоле и ацетоне.
5. Рассчитать средневязкостную молекулярную массу и степень полимеризации поливинилового спирта, если для его растворов в воде при 250С получены следующие значения удельной вязкости:

C, г/100 см <sup>3</sup> -----	0,15	0,20	0,25	0,30
ηуд -----	0,23	0,32	0,42	0,58

## Примерные вопросы тестирования

1. Какое из ниже перечисленных утверждений, являющееся отличительной особенностью свойств полимеров от низкомолекулярных соединений, не верно:
  - а) растворы полимеров (даже разбавленные) имеют очень высокую вязкость;
  - б) полимеры могут существовать в трех фазовых состояниях;
  - в) при удалении растворителя полимер выделяется в виде пленки;
  - г) химические реакции полимеров отличаются от аналогичных реакций низкомолекулярных соединений скоростью и протеканием большого числа побочных реакций.
2. Полипропилен относится к . . . полимерам:
  - а) карбоцепным; б) элементарноорганическим;
  - в) неорганическим; г) гетероцепным.
3. Как называется полимер, полученный из мономера имеющего строение  $\text{CH}_3\text{—CH=CH}_2$ :
  - а) поливинилхлорид; б) полиизобутилен;
  - в) полибутадиен; г) полипропилен.
4. Полимер, у которого не соблюдается стереорегулярность в присоединении звеньев, называется:
  - а) атактическим; б) синдиотактическим;
  - в) изотактическим.
5. Макромолекула может переходить из одной конформации в другую только в результате:
  - а) внешних сил; б) теплового движения;
  - в) физических факторов; г) химической реакции.
6. Выберите вид надмолекулярной структуры аморфного полимера:
  - а) кристаллит; б) монокристалл;
  - в) кластер; г) сферолит.
7. Наименьшей гибкостью будет обладать макромолекула:
  - а) полиэтилена  $[-\text{CH}_2\text{—CH}_2-]$ ;
  - б) полиэтиленоксида  $[-\text{O—CH}_2\text{—CH}_2-]$ ;
  - в) поли-п-ксилена  $[-\text{CH}_2\text{—C}_6\text{H}_4\text{—CH}_2-]$ ;
  - г) полифинилена  $[-\text{C}_6\text{H}_4\text{—C}_6\text{H}_4-]$ .
8. Фенолформальдегидную смолу получают реакцией:
  - а) деструкции; б) полимераналогичными превращениями;
  - в) поликонденсацией; в) полимеризацией.
9. Тефлон – полимер с высокой химической и термической стойкостью, имеющий строение  $[-\text{F}_2\text{C—CF}_2-]_n$ . Тефлон получают реакцией полимеризации из:
  - а)  $\text{F}_2\text{C=CHF}$ ; б)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ;
  - в)  $\text{F}_2\text{C—CH}_3$ ; г)  $\text{F}_2\text{C=CF}_2$ .
10. Укажите во сколько раз изменится  $P_n$  полимера при полимеризации метилакрилата в массе, инициированной разложением азобисизобутиронитрила при 700С, если увеличить концентрацию инициатора в 4 раза (влиянием реакции передачи цепи пренебречь).
  1. не изменится
  2. увеличится в 2 раза
  3. уменьшится в 2 раза
  4. уменьшится в 4 раза
11. Для получения стереорегулярных полимеров используют:
  - а) радикальную полимеризацию;





	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.3	Шишонов М.В.	Высокомолекулярные соединения: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20205.html">http://www.iprbookshop.ru/20205.html</a>

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.5	Moodle
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Межвузовская электронная библиотека

<b>7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
	проблемная лекция

<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
421 А1	Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, прибор для перегонки, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
219 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<p>Методические указания к семинарским (практическим) занятиям</p> <p>Семинар – один из основных видов учебных практических занятий, состоящий в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований.</p> <p>При подготовке к семинарским занятиям и самостоятельном изучении предмета следует соблюдать систематичность и последовательность в работе. Необходимо сначала внимательно ознакомиться с содержанием плана семинарского занятия. Затем, найти в учебном пособии, конспекте лекций соответствующие разделы и прочитать их. Осваивать изучаемый материал следует по частям. Для этого Вы должны разбить его на не-большие, но законченные части. Встречающиеся в тексте незнакомые слова следует не только пытаться понять из контекста, но и проверить их значение по химическому словарю.</p> <p>Советуем Вам завести собственный словарь, в котором Вы будете записывать не-выученные, незнакомые химические термины.</p> <p>После изучения какой-либо темы или ее отдельных разделов необходимо полученные знания привести в систему, связать воедино весь проработанный материал. Если Вы не уяснили предыдущий материал, то изучение последующего может быть</p>

затруднено. Так, не зная строения полимера Вы не сможете высказать предположение о его физико-механических свойствах. Организация и осуществление семинарских занятий способствуют выявлению пробелов в проведенных аудиторных занятиях и самостоятельной работе, принятию своевременных мер для устранения пробелов знаний, подготовке студентов к промежуточной аттестации и предстоящим зачетам и экзаменам.

Семинарские занятия проводятся со студентами с целью закрепить те теоретические знания, которые студент получает на лекциях и при изучении учебников и другой рекомендованной литературы. Семинарские занятия развивают умение логически мыслить, применять полученные знания на практике и, главное, вырабатывать навыки самостоятельного рассуждения.

Выступая на семинарах, студенты должны показать знакомство с учебным материалом, рекомендованной литературой. У каждого студента должна быть отдельная тетрадь для подготовки к семинарским занятиям. Там следует делать записи, относящиеся к изучению литературы.

При подготовке к работе на семинаре следует вести рабочую тетрадь, где должны быть записаны краткие тезисы Вашего ответа на вопросы, поставленные в плане занятия, необходимые выписки из литературы, неясные для Вас вопросы, проблемы, которые Вы хотели бы обсудить на семинаре. Обязательно при подготовке к занятиям старайтесь связать теоретические проблемы с практикой, с Вашими конкретными профессиональными интересами в области науки.

При необходимости на лекциях будут даны дополнительные указания по подготовке к каждому семинару.

Методические рекомендации по составлению конспекта вопросов самостоятельного изучения (реферата)

Цель: приобретение навыков анализа научной литературы по определенной теме.

Содержание введения: актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 0,5 стр. (0,2-0,5 ч).

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы и проблемы ученых. Объем: 5-10 стр. (1,5- 3ч.).

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 1 стр. (0,3-0,5ч).

Список использованной литературы: не менее 5-7 источников.

Конспект, план-конспект – это работа с другим источником. Цель – зафиксировать, переработать тот или иной научный текст. Конспект представляет собой дословные выписки из текста источника. При этом конспект – это не полное переписывание чужого текста. Обычно при написании конспекта сначала прочитывается текст-источник, в нём выделяются основные положения, подбираются примеры, идёт перекомпоновка материала, а уже затем оформляется текст конспекта. Конспект может быть полным, когда работа идёт со всем текстом источника или неполным, когда интерес представляет какой-либо один или несколько вопросов, затронутых в источнике.

План-конспект представляет собой более детальную проработку источника: составляется подробный, сложный план, в котором освещаются не только основные вопросы источника, но и частные.

Основные требования к содержанию опорного конспекта

1. Полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса.
2. Логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта

1. Опорный конспект должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объема содержания вопроса.
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.
5. Должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

Методика составления опорного конспекта

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид (в случае необходимости вставить дополнительные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).
4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

Методические указания к лабораторным занятиям

Для глубокого изучения химии как науки, основанной на эксперименте, необходимо выполнение лабораторных работ.

Каждое занятие в лаборатории идёт 4 часа, часть небольших работ объединяются на одном. Работы выполняются по подгруппам, причем студенты разбиваются на микрогруппы состоящие из 2-3 человек. Этого требуют, как соображения техники безопасности, так и необходимость приобретения каждым студентом экспериментальных умений и навыков.

По каждой лабораторной работе составляется отчет. Отчет должен содержать: название лабораторной работы; дату ее выполнения; ее номер; цель работы; краткую методику проведения лабораторной работы; написание химических реакций и механизмов; математическую и/или логическую обработку; анализ результатов и выводы.

Математическую обработку результатов можно производить с использованием микрокалькулятора или компьютера (ЭВМ).

Результаты необходимо округлять от единиц до сотых долей единицы, в зависимости от конкретного случая.

На все контрольные вопросы дать исчерпывающие ответы в письменном виде, если таковые имеются.

Методические рекомендации по решению задач

Химическая учебная задача – это модель проблемной ситуации, решение которой требует от студентов мыслительных и

практических действий на основе знания законов, теорий и методов химии, направленная на закрепление, расширение знаний и развитие химического мышления.

Значение решения задач:

Во-первых, это практическое применение теоретического материала, приложение научных знаний на практике. Решение задач как средство контроля и самоконтроля развивает навыки самостоятельной работы; помогает определить степень усвоения знаний и умений и их использования на практике; позволяет выявлять пробелы в знаниях и умениях студентов и разрабатывать тактику их устранения.

Во-вторых, прекрасный способ осуществления межпредметных и курсовых связей, а также связи органической химии с жизнью.

Каждая задача складывается из совокупности данных – условия задачи – и вопроса (задания). Кроме этого, в ней есть система зависимостей, которые связывают искомое с данными и данные между собой. Задачи анализа: 1) выявить все данные; 2) выявить зависимости между данными и условиями; 3) выявить зависимости между данным и искомым.

Индивидуальное задание - это самостоятельно выполненная работа под руководством преподавателя, с учетом знаний, полученных студентом при изучении основных разделов дисциплины. Одной из целей индивидуального задания является оценка уровня овладения студентом теоретических основ, а также выявление степени подготовленности студента, к изложению основных положений изучаемой дисциплины. В процессе выполнения индивидуального задания студенту предстоит по каждой из тем индивидуального задания сначала прочитать рекомендованную основную и дополнительную литературу, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект лекций и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).