

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт филологии и межкультурной коммуникации
Высшая школа национальной культуры и образования им. Габдуллы Тукая



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия высокомолекулярных соединений Б1.О.03.36

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия (в билингвальной образовательной среде)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Низамов И.Д.

Рецензент(ы): Ямбушев Ф.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института филологии и межкультурной коммуникации (Высшая школа национальной культуры и образования им. Габдуллы Тукая):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. 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
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Низамов И.Д. (Кафедра химического образования, Химический институт им. А.М. Бутлерова), IDNizamov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-7	Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

классификацию ВМС; отдельные типы ВМС;
знать методы синтеза ВМС; о перспективах развития химии ВМС;
о химических превращениях, механических и реологических свойствах, структуре полимеров, растворах полимеров, полиэлектролитах.

Должен уметь:

синтезировать полимеров

Должен владеть:

методами синтеза

Должен демонстрировать способность и готовность:

взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ;

осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний;

осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.03.36 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Биология и химия (в билингвальной образовательной среде))" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 10 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Высокомолекулярные соединения ? пред- мет, задачи и значение в природе, технике, народном хозяйстве. Основные понятия и определения химии ВМС.	10	2	0	2	4
2.	Тема 2. Классификация и номенклатура полимеров.	10	2	0	2	4
3.	Тема 3. Классификация способов получения полимеров. Полимеризация.	10	2	0	2	4
4.	Тема 4. Сополимеризация. Синтез привитых и блоксополимеров.	10	2	0	2	4
5.	Тема 5. Поликонденсация, химические превращения полимеров.	10	2	0	2	4
6.	Тема 6. Свойства полимеров.	10	2	0	2	4
7.	Тема 7. Отдельные представители ВМС, методы синтеза, свойства и области применения.	10	2	0	2	4
8.	Тема 8. Молекулярные массы ВМС. Вязкость ВМС.	10	2	0	2	4
9.	Тема 9. Прочностные свойства полимеров.	10	2	0	2	4
	Итого		18	0	18	36

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Высокомолекулярные соединения ? пред- мет, задачи и значение в природе, технике, народном хозяйстве. Основные понятия и определения химии ВМС.

Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди

других фундаментальных химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития. Основные понятия и определения: полимер, мономер, олигомер, макромолекула, мономерное (элементарное) звено, степень полимеризации, контурная длина цепи, гомополимеры, сополимеры, период идентичности. Мо-

лекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение. Особенности ВМС. Их основные отличия от низкомолекулярных соединений. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Аморфные и кристаллические полимеры. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния аморфных полимеров. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Стеклообразное, высокоэластичное и вязкотекучее состояния.

Тема 2. Классификация и номенклатура полимеров.

Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Природные, искусственные и синтетические ВМС. Гомоцепные (в том числе карбоцепные), гетероцепные, элементарноорганические и неорганические полимерные соединения. Линейные, разветвленные, пространственные полимеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры. Термопластичные, терморезистивные полимеры. Эластомеры, пластики и волокна.

Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров. Тривиальная (торговая), рациональная и систематическая номенклатура полимеров.

Тема 3. Классификация способов получения полимеров. Полимеризация.

Классификация основных методов получения полимеров (полимеризация, поликонденсация). Мономеры - исходные продукты для синтеза ВМС. Полимеризация. Особенности цепной полимеризации. Радиальная полимеризация. Механизм процесса. Методы инициирования.

Термическая, фотохимическая радиационная и другая полимеризация. Ионная полимеризация. Катионная полимеризация. Катализаторы и сокатализаторы. Анионная полимеризация. Катализаторы анионной полимеризации. Живые цепи. Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера

? Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.

Тема 4. Сополимеризация. Синтез привитых и блоксополимеров.

Влияния механизма полимеризации на свойства высокомолекулярных соединений. Сополимеризация. Методы получения полимерных материалов с заранее заданными свойствами. Синтез блоксополимеров. Синтез привитых полимеров. Способы проведения полимеризации (проведение полимеризации в блоке, проведение полимеризации в растворе, проведение полимеризации дисперсии).

Тема 5. Поликонденсация, химические превращения полимеров.

Поликонденсация. Основные особенности поликонденсационных реакций. Гомо- и гетерополиконденсация. Способы проведения поликонденсации (в массе, в растворе, на поверхности раздела фаз, в эмульсии).

Химические реакции, не приводящие к изменению

степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения.

Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.

Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул.

Деструкция полимеров. Деполимеризация. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол).

Тема 6. Свойства полимеров.

Зависимость свойств полимеров от строения макромолекулы, ее формы, агрегатного состояния и молекулярной массы. Самопроизвольность образования, термодинамическая устойчивость, равновесность, обратимость, постоянство концентрации во времени, однофазность, гомогенность. Термодинамическая и кинетическая гибкость макромолекул.

Тема 7. Отдельные представители ВМС, методы синтеза, свойства и области применения.

Карбоцепные полимеры, гетероцепные полимеры (методы синтеза, свойства и области применения). Природные высокомолекулярные соединения (крахмал и целлюлоза, построенные из элементарных звеньев, являющихся остатками моносахарида (глюкозы), а также белки, элементарные звенья которых представляют собой остатки аминокислот; сюда же относятся природные каучуки). Общие представления о строении нуклеиновых кислот и белков. Углеводы (гомополисахариды, гетерополисахариды)

Тема 8. Молекулярные массы ВМС. Вязкость ВМС.

Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров. Зависимость растворимости от молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров. Светорассеяние как метод

определения средневесовой молекулярной массы полимеров. Определение размеров макромолекул.

Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование). Определение молекулярных масс методами ультрацентрифугирования и диффузии.

Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкости. Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Диффузия макромолекул в растворах. Гельпроникающая хроматография и фракционирование полимеров.

Тема 9. Прочностные свойства полимеров.

Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров.

Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Анизотропия механических свойств.

Способы ориентации. Принципы формования ориентированных волокон и пленок из расплавов и растворов.

Особенности формирования жидкокристаллической фазы; получение суперпрочных волокон и пластиков.

Композиционные материалы. Принципы формования полимеров, наполненные полимеры.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 10			
	Текущий контроль		
1	Устный опрос	ОПК-8, ОПК-7, УК-1	1. Высокомолекулярные соединения ? пред-мет, задачи и значение в природе, технике, народном хозяйстве. Основные понятия и определения химии ВМС. 2. Классификация и номенклатура полимеров. 3. Классификация способов получения полимеров. Полимеризация. 4. Соплимеризация. Синтез привитых и блоксополимеров.
2	Контрольная работа	УК-1, ОПК-8, ОПК-7	5. Поликонденсация, химические превращения полимеров. 8. Молекулярные массы ВМС. Вязкость ВМС. 9. Прочностные свойства полимеров.
3	Тестирование	УК-1, ОПК-8, ОПК-7	2. Классификация и номенклатура полимеров. 6. Свойства полимеров. 7. Отдельные представители ВМС, методы синтеза, свойства и области применения.
	Зачет	ОПК-7, ОПК-8, УК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания			Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	
Семестр 10				
Текущий контроль				

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 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

Семестр 10

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4

1. Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).
2. Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин.
3. Основные понятия и определения: полимер, мономер, олигомер, макромолекула, мономерное (элементарное) звено, степень полимеризации, контурная длина цепи, гомополимеры, сополимеры, период идентичности.
4. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР).
5. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул.
6. Роль полимеров в живой природе и их значение.
7. Особенности ВМС. Их основные отличия от низкомолекулярных соединений.
8. Структура и основные физические свойства полимерных тел.
9. Аморфные и кристаллические полимеры. Свойства аморфных полимеров.

10. Три физических состояния аморфных полимеров.
11. Стеклообразное, высокоэластичное и вязкотекучее состояния.

2. Контрольная работа

Темы 5, 8, 9

Контрольная работа (письменные ответы)

1. Поликонденсация. Основные особенности поликонденсационных реакций.
2. Гомо- и гетерополиконденсация.
3. Способы проведения поликонденсации (в массе, в растворе, на поверхности раздела фаз, в эмульсии).
4. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения.
5. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул.
6. Деструкция полимеров.
7. Деполимеризация. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол).
8. Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров.
9. Зависимость растворимости от молекулярной массы.
10. Физико-химические основы фракционирования полимеров.
11. Определение размеров макромолекул.
12. Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование).
13. Определение молекулярных масс методами ультрацентрифугирования и диффузии.
14. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах.
15. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы.
16. Диффузия макромолекул в растворах.

3. Тестирование

Темы 2, 6, 7

1. Органические и неорганические полимеры

Задание 1.1.

Натуральный каучук представляет собой:

- а. полибутадиен; в. цис-форму полибутадиена;
- б. цис-форму полиизопрена; г. поливинилхлорид

Задание 1.2.

К природным полимерам относится:

- а. крахмал; в. дивиниловый каучук;
- б. капрон; г. триацетатное волокно

Задание 1.3.

К искусственным волокнам относится:

- а. льняное волокно; в. лавсан;
- б. вискоза; г. полиамид

Задание 1.4.

Реакцией полимеризации получают:

- а. лавсан; в. триацетат целлюлозы;
- б. фенол-формальдегидную смолу; г. бутадиен-стирольный каучук

Задание 1.5.

Реакция поликонденсации лежит в основе получения:

- а. полипропилена; в. бутадиенового каучука;
- б. бутадиен-стирольного каучука; г. полиамидов

Задание 1.6.

Фенолформальдегидные смолы получают в реакции :

- а. этерификации; в. поликонденсации;
- б. полимеризации; г. гидролизе

2. Методы получения полимеров

Задание 2.1.

Синтетическое волокно капрон получают в реакции:

- а. полимеризации; в. гидратации;
- б. нитрования; г. поликонденсации

Задание 2.2.

Какое соединение при полимеризации образует каучук:

- а. этилен; в. пропилен;
- б. хлорэтен; г. 2-метилбутадиен 1,3

Задание 2.3.

22. Каучук получают в реакции:

- а. этерификации; в. гидролиза;
- б. полимеризации; г. поликонденсации

Задание 2.4.

Природными полимерами являются:

- а. витамины; в. нуклеиновые кислоты;
- б. гормоны; г. жиры

Задание 2.5.

Какое вещество не относится к органическим полимерам:

- а. каучук; в. целлюлоза;
- б. крахмал; г. кремнезем

Задание 2.6.

Какое вещество является высокомолекулярным соединением:

- а. сахароза; в. аминокислота;
- б. целлюлоза; г. стеариновая кислота

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено.
2. Степень полимеризации. Молекулярно-массовое распределение. Средняя молекулярная масса.
3. Роль полимеров в живой природе.
4. Значение полимеров в качестве промышленных материалов.
5. Роль науки о полимерах в научно-техническом прогрессе.
6. Классификация полимеров.
7. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры.
8. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры, дендримеры, гиперразветвленные полимеры.
9. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры.
10. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры.
11. Среднечисловая молекулярная масса полимера и осмотическое давление растворов полимеров.
12. Вязкость разбавленных растворов полимеров.
13. Вискозиметрия.
14. Диффузия макромолекул в растворах.
15. Полиэлектролиты.
16. Аморфные полимеры.
17. Высокоэластическое состояние полимеров.
18. Полимерные стекла.
19. Вязко-текучее состояние полимеров.
20. Пластификация полимеров.
21. Кристаллические полимеры.
22. Долговечность полимерных материалов.
23. Композиционные материалы.
24. Деструкция полимеров.
25. Деполимеризация.
26. Механодеструкция полимеров.
27. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол).
28. Привитие и блок-сополимеры.
29. Полимеризация.
30. Радикальная полимеризация.
31. Кинетика радикальной полимеризации.
32. Радикальная сополимеризация.
33. Полимеризация в массе, растворе, суспензии и эмульсии.
34. Синтез стереорегулярных полимеров.
35. Поликонденсация.
36. Поликонденсация в расплаве, растворе и на границе раздела фаз.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 10			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	20
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

7.1 Основная литература:

- Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 512 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5842>
- Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51931>

7.2. Дополнительная литература:

- Штильман, М.И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.И. Штильман, А.В. Подкорытова, С.В. Немцев, В.Н. Кряжев. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 331 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70693>
- Семчиков, Ю.Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4036>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

журнал ВМС - https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25478

интернет-ресурс - <http://www.xumuk.ru/>

сайт кафедры ВМС - <http://www.chem.msu.su/rus/chair/vms/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Студент должен четко уяснить, что именно с лекции начинается его подготовка к другим видам занятий. Вместе с тем, лекция лишь организует мыслительную деятельность, но не обеспечивает глубину усвоения программного материала. Восприятие лекционного материала в активном, эмоционально-позитивном ключе существенно повышает качество образовательного процесса.</p> <p>Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.</p>
лабораторные работы	<p>В процессе проведения лабораторных работ, студенты овладевают техникой проведения опытов, глубже и полнее вникают в суть химических процессов, знакомятся со свойствами важнейших веществ и их способом получения.</p> <p>Весь процесс выполнения лабораторных работ включает в себя теоретическую подготовку (ознакомление и конспектирование работы в рабочем журнале, тщательно продумать теоретические вопросы, прочитать и усвоить лекционные записи, порешать задания для самостоятельной работы, используя при необходимости справочники и задачки), сборку приборов, проведение опыта и измерений, наблюдений, написание уравнений химических реакций, числовую обработку результатов лабораторного эксперимента и сдачу (защиту) выполненной работы.</p> <p>В ходе работы необходимо строго соблюдать правила по технике безопасности; внимательно наблюдать за всеми изменениями; все измерения производить с максимальной точностью; для вычислений использовать микрокалькулятор. Все наблюдения необходимо тщательно записывать.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента (СРС) - это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины, который выполняется студентом индивидуально и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.</p> <p>В учебном процессе вуза выделяют два вида самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аудиторная, т.е. самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; - внеаудиторная, т.е. самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. <p>Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конспектирование лекций; - выполнение и разбор заданий (в часы практических занятий); - выполнение и защита лабораторных работ (во время проведения лабораторных работ); - выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом); - обобщение опыта в процессе прохождения и оформления результатов практик; - индивидуальные и групповые консультации; <p>Основными видами СРС без участия преподавателей являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, текущему контролю и выполнение домашних заданий (в виде решения отдельных задач и индивидуальных работ отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.); - подготовка творческих работ (докладов, контрольных работ (рефератов), эссе и групповых проектов); - конспектирование и реферирование литературы; - самостоятельный поиск информации в Интернете. <p>Рекомендации по работе во время индивидуальных и групповых консультаций: Групповые консультации студентов направлены на подготовку к успешному прохождению контрольных мероприятий - зачета, экзамена. При групповой консультации студентам рекомендуется конспектировать комментарии преподавателя не только к своим вопросам, но и вопросам сокурсников.</p> <p>Индивидуальные консультации направлены на углубление освоения основного материала, успешное написание курсовых и контрольных работ, творческих работ, заданий практики и выпускной работы.</p> <p>Рекомендации по работе с литературой:</p> <p>Успех в процессе самостоятельной работы, самостоятельного чтения литературы во многом зависит от умения правильно работать с книгой, работать над текстом. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом. Т.е. не запоминать, а понять общий смысл прочитанного содержимого. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Конспектирование текста. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.</p> <p>Рекомендации по работе Интернет-ресурсы:</p> <p>В рамках самостоятельной работы студентов рекомендуется использовать новые информационные технологии для поиска и обработки информации, написания творческой работы, выполнения практических заданий, написания своего варианта плана лекции или ее фрагмента, составления библиографического списка, подготовки фрагмента практического занятия, прохождения компьютерного тестирования.</p> <p>Особое внимание следует уделить надежности сайта. Список рекомендованных интернет-ресурсов содержится в рабочих программах дисциплин и на сайте университета.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	<p>Устный опрос является одним из основных способов учета знаний обучающихся. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.</p> <p>Основные качества устного ответа, подлежащего оценке.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность ответа по содержанию (учитывается количество и характер ошибок при ответе). 2. Полнота и глубина ответа. 3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала). 4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией). 5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели). 6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе). 7. Использование дополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов). 8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).
контрольная работа	<p>Контрольная или тестовая работа студентов представляет собой вид учебной и научно-исследовательской работы и является индивидуальным, завершённым трудом, отражающим знания, навыки и умения студента, полученные в ходе освоения дисциплины. Контрольная или тестовая работа отражает уровень самостоятельной проработки отдельных тем курса.</p> <p>Основной целью выполнения работ является развитие мышления, творческих способностей студента, привитие навыков самостоятельной работы, связанной с поиском, систематизацией и обобщением научной и учебной литературы, углублённым изучением определенного вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, формирование умений анализировать и критически оценивать исследуемый научный и практический материал, овладение методами современных научных исследований.</p>
тестирование	<p>Контрольная или тестовая работа студентов представляет собой вид учебной и научно-исследовательской работы и является индивидуальным, завершённым трудом, отражающим знания, навыки и умения студента, полученные в ходе освоения дисциплины. Контрольная или тестовая работа отражает уровень самостоятельной проработки отдельных тем курса.</p> <p>Основной целью выполнения работ является развитие мышления, творческих способностей студента, привитие навыков самостоятельной работы, связанной с поиском, систематизацией и обобщением научной и учебной литературы, углублённым изучением определенного вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, формирование умений анализировать и критически оценивать исследуемый научный и практический материал, овладение методами современных научных исследований.</p>
зачет	<p>Подготовка к зачетно-экзаменационной сессии является также самостоятельной работой студента. Основное в подготовке к сессии ? повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет или экзамен. Кто хорошо усвоил учебный материал в течение семестра, тот успешно сдаст сессию. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, то в процессе подготовки к сессии ему придется не повторять уже знакомое, а заново в короткий срок изучать весь учебный материал.</p>

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

Освоение дисциплины "Химия высокомолекулярных соединений" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Освоение дисциплины "Химия высокомолекулярных соединений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

- 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 потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Биология и химия (в билингвальной образовательной среде) .