Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2022 09:48:53
Уникальный программный ключ:
442c337cd125e1d014f62698c9e813e502697764

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чеченский государственный педагогический университет»
Кафедра химии и методики преподавания химии

Утверждаю:
И.о. зав. каф. Ибрагимова Т
_____
(подпись)
Протокол № 2 от
заседания кафедры

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.02 «ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

44.03.05 Педагогическое образование
(код и направление подготовки)

«Химия» и «Биология»
(направленность (профили подготовки)

бакалавриат
(уровень образования)

очная
(форма обучения)

Год приема -2021

Грозный, 2021

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины: формирование готовности к использованию полученных в результате изучения химии высокомолекулярных соединений знаний и умений в профессиональной деятельности, в личностном развитии.

Задачами изучения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» являются:

- формирование фундаментальных знаний в области химии высокомолекулярных соединений;
- рассмотрение основных свойств высокомолекулярных соединений на основе современных методов анализа;
- рассмотрение основных способов получения и практического использования важнейших классов высокомолекулярных соединений;
- формирование представлений о кристаллическом и аморфном строении высокомолекулярных соединений
- обеспечение у студентов уровня знаний о свойствах высокомолекулярных соединений необходимого для ведения преподавательской деятельности в общеобразовательной школе, включая организацию проектной деятельности школьников;
- формирование у студентов навыков и умения проведения экспериментов с высомолекулярными веществами (полимерами) и мономерами (в рамках лабораторного практикума).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» входит в модуль "Предметно-содержательный по профилю Химия" вариативной части образовательной программы и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина является основой для прохождения Педагогической практики (ранняя преподавательская, преподавательская) и подготовки к государственной итоговой аттестации.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» направлена на формирование и развитие следующих компетенций выпускника:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций (для ОП ВО по ФГОС 3++)	Показатели достижения компетенций (знать, уметь, владеть)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументированно	**знать:** – принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; – принципы и методы системного подхода; **уметь:** –применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; –грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; – отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; –применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач;

	формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.	**владеть:** –практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации; –практическими навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования. ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся. ОПК-2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов.	**знать:** **-**фундаментальные основы химии высокомолекулярных соединений как научной базы для осуществления процесса обучения химии в учреждениях системы среднего общего об-3 компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий); **уметь:** -проецировать приобретенные теоретические знания по химии высокомолекулярных соединен-ий на школьные курсы химии; -использовать необходимый математический аппарат при решении типичных химических задач; **владеть:** -современными педагогическими технологиями, адекватными для решения задач современной школы.
ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	ПК-11.1. Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций. ПК-11.2. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ. ПК-11.3. Применяет знания о физических и химических свойствах синтетических материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.	**знать:** -основные методы и принципы синтеза высокоомолекулярных соединений; -цели, задачи органического синтеза; **уметь:** -анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы; -выполнять необходимые расчеты; -проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам -формулировать исследовательскую задачу; **владеть:** **-**навыками синтеза новых высокомолекулярных соединений навыками

		использования теоретического материала для прогнозирования свойств различных систем, исходя из их строения
ПК-12. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПК-12.1. Устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний ПК-12.2. Проводит системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов.	**знать:** **-** энергетическую первопричину протекания химических реакций; - динамический характер химического равновесия; - факторы, позволяющие управлять химическим процессом; - обусловленность химических свойств высокомолекулярных веществ его химическим строением. **уметь:** - предсказывать результаты тех или иных воздействий на вещество; - использовать теоретические и прикладные знания по химии высокомолекулярных соединений для понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством (экологических, энергетических, сырьевых); - использовать полученные знания для объяснения химических процессов, происходящих в окружающей человека природной, техногенной и социальной среде; **владеть:** **-** основными химическими теориями, законами, концепциями о реакционной способности высокомолекулярных соединений
ПК-13. Способен соотносить основные этапы развития предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития	ПК-13.1. Выделяет основные этапы и закономерности развития химической науки и применяет их при анализе полученных результатов. ПК-13.2. Определяет перспективы развития современной химической науки.	**знать:** - структуру современной химии высокомолекулярных соединений в целом; - общие положения, формулировки и границы применения конкретных законов, моделей и химических теорий; **уметь:** - определять границы применения конкретных законов, моделей и химических теорий.

		владеть: -навыками применения конкретных законов, моделей и химических теорий при анализе полученных результатов

4. ОБЬЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10зачетных единиц (360 часов)

	Количество академических часов	
		8 сем
4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем		**72**
4.1.1. аудиторная работа		39
в том числе:		
лекции		13
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка		26
лабораторные занятия		
4.1.2. внеаудиторная работа		**33**
в том числе:		
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
курсовое проектирование/работа		
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся		**33**
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену		27

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	**Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)** ***(с кратким содержанием темы (раздела))***	**Общая трудоемкость в акад. часах**	**Трудоемкость по видам учебных занятий (в акад. часах)**			
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**
	8 семестр					
1	***Раздел 1.*** Введение. Задачи дисциплины. Термины и основные понятия химии ВМС. Особенности свойств высокомолекулярных соединений.		2	4	-	4
2	***Раздел 2.*** Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам: по происхождению, по химическому строению, по топологии структуры.		2	4	-	6
3	***Раздел 3.*** Физика полимеров		1	2	-	4

4	**Раздел 4.** Макромолекулы и их поведение в растворах**.**		2	4	-	4
5	**Раздел 5.** Полимерные тела.		2	4	-	4
6	**Раздел 6.** Способы синтез полимеров. Реакции полимеризации. Реакции поликонденсации		2	4	-	5
7	**Раздел 7.** Химические свойства и химические превращения полимеров.		2	4	-	6
	Подготовка к зачету	**-**				
	Итого:	**72**	**13**	**26**	**-**	**33**

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	**Вид самостоятельной работы обучающихся**
1	**Раздел 1.** Введение. Задачи дисциплины. Термины и основные понятия химии ВМС. Особенности свойств высокомолекулярных соединений.	Работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение учебников и учебных пособий, выполнение домашнего задания, Подготовка к контрольной работе, устному опросу
2	**Раздел 2.** Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам: по происхождению, по химическому строению, по топологии структуры.	Работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение учебников и учебных пособий, выполнение тестовых заданий, выполнение домашнего задания, Подготовка к письменной работе, к контрольной работе, коллоквиуму
3	**Раздел 3.** Физика полимеров	Работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение учебников и учебных пособий, выполнение тестовых заданий, выполнение домашнего задания. Подготовка к письменной работе, к контрольной работе, коллоквиуму
4	**Раздел 4.** Макромолекулы и их поведение в растворах**.**	Работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение учебников и учебных пособий, выполнение тестовых заданий, выполнение домашнего задания, Подготовка к письменной работе, к контрольной работе, коллоквиуму
5	**Раздел 5**. Полимерные тела.	Работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение учебников и учебных пособий, работа со справочниками, выполнение домашнего задания, Подготовка к письменной работе, к контрольной работе, коллоквиуму
6	**Раздел 6.** Методы Синтеаз полимеров. Реакции полимеризации, реакции поликрнденсации.	Работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение учебников и учебных пособий, работа со справочниками, выполнение домашнего задания. Подготовка к письменной работе, к контрольной работе, коллоквиуму
7	**Раздел 7.** Химические свойства и химические превращения полимеров.	Работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение учебников и учебных пособий, работа со справочниками, выполнение домашнего задания. Подготовка к письменной работе, к контрольной работе, коллоквиуму Подготовка рефератов, чтение специальной литературы

Макет ФОС дисциплины (модуля)
7. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости, характеризующие этапы формирования компетенций (1-4 в семестр)	Перечень компетенций
8 семестр			
1	**Раздел 1.** основные понятия химии ВМС. Особенности свойств высокомолекулярных соединений.	Контрольная работа №1 Устный опрос	УК-1 (начальный этап формирования), ОПК-2 (начальный этап формирования), ПК-11 (начальный этап формирования), ПК-12 (начальный этап формирования), ПК-13 (начальный этап формирования)
2	**Раздел 2.** Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам	Контрольная работа №2 Устный опрос	
3	**Раздел 3.** Физика полимеров	Устный опрос Коллоквиум №1 Устный опрос	
4	**Раздел 4.** Макромолекулы и их поведение в растворах**.**		
5	**Раздел 5.** Полимерные тела.	Устный опрос	
6	**Раздел 6.** Методы синтеза полимеров. .	Устный опрос Коллоквиум №2	УК-1 (начальный этап формирования), ОПК-2 (начальный этап формирования), ПК-11 (начальный этап формирования), ПК-12 (начальный этап формирования), ПК-13 (начальный этап формирования)
7	**Раздел 7.** Химические свойства и химические превращения полимеров.	Устный опрос	

Пример вариантов контрольной работы № 1в рамках текущего контроля по разделу 1
(Основные понятия химии ВМС

(тестовые задания)

Основные понятия химии ВМС

Вариант I

1. Мономер – это

а) участок цепи макромолекулы
б) низкомолекулярное вещество, из которого синтезируют полимер
в) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов

2. Структурное звено – это

а) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов
б) молекула вещества, из которого синтезируют полимер
в) часть макромолекулы полимера

3. Для полимеров, полученных реакцией полимеризации, мономер и структурное звено имеют

а) одинаковое строение
б) одинаковые состав и строение
в) одинаковый состав

4. Кристалличность полимеров означает, что

а) макромолекулы полимеров имеют форму кристаллов
б) такие полимеры – твердые вещества
в) макромолекулы полимера расположены упорядоченно

5. Молекулярная масса полимера – это

а) средняя величина, поскольку массы отдельных молекул различны
б) приближенная величина
в) постоянная величина

6. Линейные полимеры при нагревании

а) сразу подвергаются химическому разложению
б) сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем разлагаются
в) сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем переходят в газообразное состояние

7. Растворяются полимеры

а) линейного строения
б) пространственного (сетчатого) строения
в) линейного и разветвленного строения

8. Полимеры не имеют определенной точки плавления, потому что

а) степень полимеризации полимера колеблется в определенном интервале, а значит, сила, способная нарушить взаимодействие между этими макромолекулами, переменна
б) макромолекулы полимера неодинаковы по ширине
в) невозможно точно определить точку плавления

9. Широкое применение полимеров обусловлено сочетанием

а) легкости, химической стойкости и высокой механической прочности
б) растворимости, легкости, термостойкости
в) пластичности, термостойкости, растворимости

10 Полимеризация – это

а) процесс соединения крупных молекул в еще более крупные
б) процесс образования высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных без выделения

побочных продуктов
в) процесс образования высокомолекулярных соединений из углекислого газа и воды

Основные понятия химии ВМС

Вариант II

1. Полимер – это

а) соединение большой молекулярной массы
б) продукт реакции полимеризации
в) высокомолекулярное соединение, состоящее из многократно повторяющихся групп атомов

2. Степень полимеризации – это

а) среднее число структурных звеньев в молекуле полимера
б) число молекул мономера
в) число, атомов водорода в молекуле

3. Для полимеров, полученных в результате реакции полимеризации, мономер и структурное звено различаются

а) составом
б) количеством атомов водорода
в) строением

4. Аморфное состояние полимера характеризуется

а) вязкостью
б) отсутствием упорядоченности макромолекул
в) изменением молекулярной массы

5. Молекулярная масса полимера – средняя величина, потому что

а) макромолекулы полимера имеют разную длину цепи и, следовательно, разную молекулярную массу
б) различные методы исследования позволяют определять молекулярную массу с разной точностью
в) невозможно точно измерить молекулярную массу

6. При нагревании сетчатых полимеров происходит

а) размягчение полимера, переход в вязкотекучее состояние, а затем разложение
б) переход полимера из твердого состояния в жидкое
в) разложение молекул полимера без перехода в вязкотекучее состояние

7. Пространственные полимеры нерастворимы, потому что

а) имеют очень большую молекулярную массу
б) их макромолекулы расположены неупорядоченно
в) макромолекулы соединены большим числом химических связей

8. Полимеры нельзя перегнать, так как

а) невозможно создать температуру, достаточную для перехода полимеров в газообразное состояние
б) при температуре, необходимой для перегонки полимера, происходит его химическое разложение
в) полимеры не переходят в жидкое состояние

9. Наиболее прочны полимеры

а) разветвленные
б) линейные
в) пространственные

10. На первой стадии реакции полимеризации происходит

а) зарождение цепи
б) образование макромолекулы
в) образование димер

Ключи к заданиям

№ Варианта	1	2	3	4	5	6	7	8
1	**б**	**а**	**в**	**в**	**а**	**б**	**в**	**а**
2	**в**	**а**	**в**	**б**	**а**	**в**	**в**	**б**

№ Варианта	9	10
1	**а**	**б**
2	**в**	**а**

Ответы (“Общие понятия химии ВМС”)

Вариант 1: 1-б; 2-а; 3-в; 4-в; 5-а; 6-б; 7-в; 8-а; 9-а; 10-б.

Вариант 2: 1-в; 2-а; 3-в; 4-б; 5-а; 6-в; 7-в; 8-б; 9-в;10-а

Пример вариантов контрольной работы № 2 в рамках текущего контроля по разделу 2 (Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам: по происхождению, по химическому строению, по топологии структуры..
(тестовые задания)

Тест по теме «Классификация высокомолекулярных соединений по различным признакам»
Внимательно прочитайте вопросы теста, на каждый вопрос возможен один вариант правильных ответов. При ответе на вопросы теста указывайте букву, обозначающую вариант правильного ответа.

Тест: по химии высокомолекулярных есоединений для студентов профилей «Химия» и «Биологи»

1 вариант

1.Процесс образования полимеров путем последовательного присоединения молекул мономера называется реакцией...

а) полипептизации, б) полиэтерификации,

в) полимеризации, г) поликонденсации.

2. Сырьем для получения искусственных волокон яв-ся:

а) стирол в) крахмал

в) целлюлоза г) каучук

3. Макромолекула природного каучука имеет структуру:

а) беспорядочное,

б) разветвленное,

в) сетчатое,

г) линейное.

4.. Белки – это биополимеры молекулы которых построены из остатков: а) α- глюкозы, б) β-глюкозы, в) β- аминокислот, г) α- аминокислот.

5.. Уравнение реакции получения полиэфира имеет вид:

а) $_nHO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + _nCH_3\text{-}(CH_2)_4\text{-}COOH \rightarrow [HO\text{-}(CH_2)_2\text{-}OCO(CH_2)_4\text{-}CH_3]_n$,

б) $nC_2H_5OH + _nHOOC\text{-}(CH_2)_6\text{-}COOH \rightarrow [C_2H_5COO\text{-}(CH_2)_6\text{-}COOH]_n$,

в) $nCH_3OH + _nCH_3COOH \rightarrow [CH_3 - COOCH_3]_n$,

г) $_nHO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH + _nHOOC\text{-}(CH_2)_4\text{-}COOH \rightarrow [\text{-}O\text{-}(CH_2)_2\text{-}OCO(CH_2)_4\text{-}CO\text{-}]_n$.

6. Синтетическими полимерами явл-ся:\

а) целлюлоза,

б) полистирол,

в) крахмал,

г) белок

7. Полиэтилен получают в результате реакции:

а) поликонденсации

б) сополимеризации

в) полимеризации

г) вулканизации

8. Кристаллическое состояние характерное для полимеров, обладающих структурой:

а) аморфной

б) стереорегулярной

в) неупорядоченной

г) разветвленной

9. Число мономерных звеньев, образующих макромолекулу полимера, наз-ся степенью

а) стереорегулярности

б) полимеризации

в) кристалличности

г) упорядоченности

10.Формула моноацетилцеллюлозы имеет вид…
а) $[-CH_2-CH(C_6H_5)-CH(OCOCH_3)-]_n$,
б) $[C_6H_7O_2(OCOCH_3)(OH)_2]_n$,
в) $[-CH_2O_2(OCOCH_3)_3-]_n$, г) $[-CH_2-CH(C_6H_5)-OCOCH_3]_n$.

11.Ацилированием природного полимера целлюлозы получают…
а) ацетатный шелк, б) найлон, в) капрон, г) резину.

12.Структурным звеном полистирола является…
а) $CH_2 = CH(C_6H_5)$, б) $- CH_2 - CH(C_6H_5) -$,
в) C_6H_5OH, г) $-CH(C_6H_5)-CH=CH- CH_2 -$.

13.Высокомолекулярное соединение, изделие из которого при нагревании размягчается, меняет форму, сохраняющуюся после охлаждения, называется …
а) термопластичным полимером, б) блок-сополимером,
в) термореактивным полимером, г) атактическим.

14.Мономерным звеном природного каучука является остаток…
а) изопрена, б) хлоропрена, в) дивинила, г) акрилонитрила.

15.При полном гидролизе крахмала образуется …
а) α,D-глюкофураноза, б) β,D-фруктоза,

в)α,D-глюкопираноза, г) α,β –глюкопираноза

2 вариант

1.Ионная полимеризация происходит через стадию образования активных центров, в качестве которых выступают:

а) катионы и радикалы

б) активные молекулы и анионы

в) катионы и анионы

г) радикалы и анионы

2..Какие моносахариды образуются в результате гидролиза сахарозы?

а). α - глюкоза б). β - глюкоза

в). α – фруктоза г). β – фруктоза

д). α - рибоза

3.. Какими связями соединены структурные звенья в молекуле целлюлозы?

а). α - 1,4 – гликозидная связь

б). β - 1,4 – гликозидная связь

в). α - 1,6 – гликозидная связь

г). β - 1,6 – гликозидная связь

4.. Какие моносахариды образуются в результате гидролиза мальтозы?

а). α - глюкоза б). β - глюкоза

в). α – фруктоза г). β – фруктоза

д). α - рибоза

5.. Какими связями соединены структурные звенья в молекуле амилопектина?

а). β - 1,4 – гликозидная связь

б). α - 1,4 – гликозидная связь

в). β - 1,6 – гликозидная связь

г). α - 1,6 – гликозидная связь

6. Мономер - это

а) участок цепи макромолекулы.

б) низкомолекулярное вещество, из которого синтезируют полимер.

в) многократно повторяющиеся в макромолекуле группа атомов.

7. Структурное звено – это

а) многократно повторяющиеся в макромолекуле группа атомов.

б) молекула вещества, из которого синтезируют полумер.

в) часть макромолекулы полимера.

8. Для полимеров, полученных реакцией полимеризации, мономер и структурное звено имеют:

а) одинаковое строение.

б) одинаковые состав и строение.

в) одинаковый состав.

9. Кристалличность полимеров означает, что:

а) макромолекулы имеют форму кристаллов.
б) такие полимеры – твердые вещества.
в) макромолекулы полимера расположены упорядоченно.

10. Молекулярная масса полимера – это:

а) средняя величина, поскольку массы отдельных молекул различны.
б) приближенная величина.
в) постоянная величина.

11. Линейные полимеры при нагревании:

а) сразу подвергаются химическому разложению.
б) сначала размягчаются, образуя вязкотекучую жидкость, затем разлагаются.
в) сначала размягчаются, образуя вязкотекучую жидкость, затем переходят в газообразное состояние.

12. Растворяются полимеры.

а) линейного строения.
б) пространственного (сетчатого) строения.
в) линейного и разветвленного строения.

13. Полимеры не имеют определенной точки плавления, потому что:

а) степень полимеризации полимера колеблется в определенном интервале, и значит, сила, способна нарушить взаимодействие между этими макромолекулами, переменна.
б) макромолекулы полимера неодинаковы по ширине.
в) невозможно точно определить точку плавления.

14. Широкое применение полимеров обусловлено сочетанием:

а) легкости, химической стойкости и высокой механической прочности.
б) растворимости, легкости, термостойкости.
в) пластичности, термостойкости, растворимости.

15. Полимеризация – это:

а) процесс соединения крупных молекул в еще более крупные.
б) процесс образования высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных без выделения побочных продуктов.
в) процесс образования высокомолекулярных соединений из углекислого газа и воды.

Ключи к заданиям

№ Варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
1	**в**	**в**	**г**	**г**	**г**	**б**	**в**	**б**	**б**	**б**	**а**	**б**	**а**	**а**	**в**
2	**в**	**а**	**б**	**а**	**б**	**б**	**а**	**в**	**в**	**а**	**б**	**в**	**а**	**а**	**б**

Критерии оценивания ответа на один вопрос контрольной работы

Сумма баллов	Условие получения баллов
1,00	Ответ на поставленный вопрос правильный, полный (исчерпывающий), в приведенных уравнениях реакций, смехах и объяснениях не содержатся ошибки.
0,8	Ответ на поставленный вопрос правильный, приведенные теоретические обоснования верны, но в некоторых объяснениях допущены неточности.
0,6	Ответ на поставленный вопрос правильный, к приведенным реакциям, схемам и объяснениям имеются замечания и дополнения со стороны преподавателя
0,4	Ответ на поставленный вопрос не полный, в приведенных реакциях, схемах и объяснениях имеют место ошибки.
0,2	Ответ на поставленный вопрос не полный, в приведенных реакциях, схемах и объяснениях имеют место существенные ошибки и неоднозначности.
0	Ответ на поставленный вопрос не содержит правильных положений, в реакциях, схемах и объяснениях имеют место существенные ошибки. Ответ отсутствует.

Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одной контрольной работы 0-1 (сумма баллов за каждый показатель) – **10 баллов**

Пример краткой письменной работы у доски к разделу 7 (Элементы главной подгруппы II группы)

Задание №1

Критерии оценивания ответа на один вопрос письменной работы

Сумма баллов	Условие получения баллов
1,00	Ответ на поставленный вопрос правильный, полный (исчерпывающий), в приведенных уравнениях реакций, смехах и объяснениях не содержатся ошибки.
0,8	Ответ на поставленный вопрос правильный, приведенные теоретические обоснования верны, но в некоторых объяснениях допущены неточности.
0,6	Ответ на поставленный вопрос правильный, к приведенным реакциям, схемам и объяснениям имеются замечания и дополнения со стороны преподавателя
0,4	Ответ на поставленный вопрос не полный, в приведенных реакциях, схемах и объяснениях имеют место ошибки.
0,2	Ответ на поставленный вопрос не полный, в приведенных реакциях, схемах и объяснениях имеют место существенные ошибки и неоднозначности.
0	Ответ на поставленный вопрос не содержит правильных положений, в реакциях, схемах и объяснениях имеют место существенные ошибки. Ответ отсутствует.

Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одной контрольной работы 0-1 (сумма баллов за каждый показатель) – **3 балла**

Перечень вопросов для устного опроса

Раздел 1. Введение. Основные сведения о ВМС.

Вопросы для устного опроса:

1. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи.

2. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Усредненные (средние) молекулярные массы (среднечисловая, средневесовая). Нормальное (наиболее вероятное) распределение.

3. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул.

4. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Однотяжные и двухтяжные макромолекулы.

5. Гомополимеры, сополимеры, блок- сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.

Вывод: устный опрос по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции:

ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

Раздел 2. Классификация полимеров.

Вопросы для устного опроса:

1. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи.

2. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии.

3. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации.

4. Полимеризация при глубоких степенях превращений. Реакционная способность мономеров и радикалов.

Вывод: устный опрос по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции:

ОПК-1- способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

Раздел 3. Физика полимеров.

Вопросы для устного и письменного опроса:

1. Деформационные свойства. Напряжение, деформация и упругость.

2. Обобщенная форма закона Гука, измерение модулей упругости. Идеальное пластическое тело, процесс развития пластических деформаций.

3. Влияние гидростатического давления, температуры и скорости деформации на предел текучести.

4. Электрические свойства полимеров-диэлектриков и полимеров-проводников. Диэлектрическая поляризация и дипольные моменты полимеров.

5. Диэлектрическая проницаемость и диэлектрические потери, электрическая прочность полимеров и ПКМ. Электризация полимеров и электрический пробой.

Вывод: устный опрос по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции:

ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

Раздел 4. Макромолекулы и их поведение в растворах.

Вопросы для устного опроса:

1. Конфигурация и конформация макромолекул.
2. Основные модели полимерных цепей: свободносочлененная цепь, цепь с фиксированными углами.
3. Характеристики размеров и формы полимерных цепей. Внутреннее вращение и поворотная изомерия. Полимеры с хиральными центрами.
4. Конформация макромолекул и конформационная энергия
5. Стереорегулярность и микроструктура цепных молекул.

Вывод: устный опрос по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции:

ОПК-1- Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

Раздел 5. Полимерные тела.

Вопросы для устного опроса:

1. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее. Аморфные и кристаллические полимеры.
2. Фазовые переходы, механизм кристаллизации и плавления кристаллов.
3. Влияние структуры и внешних воздействий на фазовые переходы.
4. Структура и свойства кристаллических полимеров. Условия образования кристаллического состояния в полимерах.
5. Основные типы кристаллических структур макромолекул. Упаковка цепных молекул в кристаллах. Морфология кристаллических полимеров.

Вывод: устный опрос по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции:

ОПК-2-Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций. .

Раздел 6. Синтез полимеров.

Вопросы для устного опроса:

1. Ионная, катионная и анионная, полимеризация. Реакционная способность мономеров в ионных реакциях. Катализаторы и сокатализаторы. Механизмы процесса.
2. Образование активного центра, рост и обрыв цепи. Скорости элементарных реакций.
3. Скорость процессов катионной и анионной полимеризации, влияние среды и температуры на кинетику и полидисперсность образующихся полимеров.
4. Примеры образования «живых» полимерных цепей. 5. Сополимеризация катионная и анионная

Вывод: устный опрос по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции:

ОПК-2-Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций. Раздел

Раздел 7. Химические свойства и химические превращения полимеров.

Вопросы для устного опроса:

1. Нанокомпозиты. Типы ингредиентов, материалы и методы, применяемые для получения нанокомпозитов.
2. Особенности их получения и основные свойства нанокомпозитов.
3. Основные виды деструкции: химическая, термическая, термоокислительная, фото- и механическая.
4. Старение полимеров. Стабилизация высокомолекулярных соединений.

5. Кинетика механодеструкции полимеров. Предел механодеструкции и причины его существования.

6. Понятие о стойкости полимеров и композиционных материалов к внешним воздействиям.

Вывод: устный опрос по данной теме позволяет оценить сформированность части следующей компетенции:

ОПК-2-Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

Критерии оценивания ответа на вопрос

Сумма баллов	Условие получения баллов
1	Ответ на поставленный вопрос правильный, полный (исчерпывающий) с пояснениями и примерами.
0,5	Ответ на поставленный вопрос не полный, в формулировках имеют место неточности, не приведены пояснения
0	Ответ на поставленный вопрос не содержит правильных положений, в формулировках имеют место существенные ошибки. Ответ отсутствует.

Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одного устного опроса 0-1 (сумма баллов за каждый показатель) – 2 балла

Темы длч практических занятий

1. Полиэтилен. Типы полиэтилена. Полиметилен. Хлорированный полиэтилен. Хлорсульфированный полиэтилен.

2. Полипропилен. Стереорегулярность полипропилена.

3. Сополимеры этилена и полипропилена. Этилен-пропиленовые каучуки.

4. Полиолефины (кроме полиэтилена и полипропилена). -метилстирол.α

5. Полистирол. Ударопрочный полистирол - поли-

6. АБС-сополимеры.

7. Поливинилхлорид. Хлорированный поливинилхлорид. Пластикат и винипласт. Поливинилиденхлорид.

8. Поливинилфторид, поливинилиденфторид, др.фторпласты.

9. Поливинилацетат и его сополимеры.

10. Поливиниловый спирт, его эфиры и ацетали.

11. Полиакриловая кислота. Полиметакриловая кислота. Сополимеры указанных мономеров.

12. Полиметилметакрилат. Другие сл.эфиры акриловых кислот.

13. Полиакрилонитрил. Полиакриламид. Акриловые сополимеры. 14. Полиамины. Поливиниламин.

15. Поли-N-винилпирролидон. Поли-4-винилпиридин.

16. Полидиены. Изомерия полидиенов. Сополимеры на основе диеновых мономеров. Полихлоропрен.

17. Полиэтиленоксид и его производные. Синтез. Свойства. Области применения.

18. Полиацетали. Поливинилформаль. Поливинилбутираль.

19. Сложные полиэфиры. Полиэтилентерефталат. Материал Кулмакс.

20. Сложные полиэфиры. Глифталевые смолы.

21. Сложные полиэфиры. Поликарбонат.

22. Ненасыщенные сложные полиэфиры. Полиэфирмалеинаты, полиэфирфумараты. Отверждение ненасыщенных полиэфиров.

23. Полиамиды. Способы получения полиамидов. Найлон-6, Найлон-6,6. Капрон. Анид. Волокно Дакрон. Ткани – Кордура, Саплекс.

24. Полиимиды. Полифталимид.Поли-пара-бензамид.

25. Полиуретаны. Ткани Лайкра. 26. Полимочевины (поликарбамиды).

27. Мочевино- и меламиноформальдегидные смолы.

28. Элементоорганические полимеры. Полидиметилсилоксан.

29. Фенолформальдегидные полимеры. Термопластичные и термореактивные полимеры. «Новолак». «Резол». «Резит».

30. Полимеры с сопряженными связями. Полиацетилены. Полифенилены. Особенности электрофизических свойств полимеров с сопряженными связями.

31. Эпоксидные смолы. Синтез. Свойства. Области применения.

32. Серосодержащие полимеры. Полиалкиленсульфид. Полиалкиленсульфоны.

33. Полиуглеводы. Полисахариды. Целлюлоза, крахмал и их производные.

34. Элементоорганические и неорганические полимеры. Полифосфонитрилхлорид.

35. Биополимеры. Белки.

36. Биополимеры. Нуклеиновые кислоты.

Задания для тестового контроля:

1. Какое из следующих условий является необходимым и достаточным для существования Тпр.верх.: а. ΔH 0 0, ΔS 0 >0; г. ΔH 0>0.

2. Какую природу имеет активный центр при полимеризации винилацетата в присутствии инициирующей системы Фентона « Fe+2+H2O2→»: а. Катион; б. Анион; в. Свободный радикал; г. Полимеризация не происходит.

3. Укажите чем обусловленно возрастание общей скорости радикальной полимеризации метилметакрилата в массе при конверсиях выше 15%? а. Увеличением скорости роста цепи; б. Уменьшением скорости обрыва цепи; в. Увеличением скорости инициирования; г. Одновременным действием всех указанных факторов.

4. В присутствии какого инициатора можно получить полиметилметакрилат полимеризацией метилметакрилата: а. Пероксид бензоила; б. BF3; в. Кислород воздуха при 100° С; г. Любой из трех перечисленных выше.

5. Какие высшие полиолефины формулой (-CH2-CHR-)n являются кристаллическими с учетом их конфигураций основной цепи: а. Атактическая; б. Гетеротактическая; в. Изотактическая; г. Синдиотактическая.

Вывод: выполнение данного задания позволяет оценить сформированность части следующей компетенции: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач.

1. Укажите какой из мономеров полимеризуется по механизму «живых цепей» в присутствии бутиллития:

а. Изобутилен; б. Винилбутиловый эфир; в. Стирол; г. Пропилен.

2. В системе «винилбутиловый эфир - трехфтористый бор – растворитель» скорость полимеризации максимальна, если в качестве растворителя взят:

а. Гептан; б. Бензол; в. Нитробензол; г. Ксилол. 3

. Какие компоненты входят в состав каталитических систем Циглера-Натта: а. AlCl3+Al(C2H5)3; б. BF3+H2O; в. TiCl4/MgCl2+Al(C2H5)3; г. VCl4+C4H9Li.

4. Расположите следующие мономеры (2) по возрастанию склонности к образованию «чередующихся» сополимеров при радикальной сополимеризации с бутадиеном -1,3 (1): нбутилвиниловый эфир (БВЭ), метилметакрилат (ММА), метилакрилат (МА), стирол (Ст), акрилонитрил (АН); а. БВЭ, АН<Ст<МА<БВЭ<МА<ММА<Ст<ММА

а. БВЭ, АН<Ст<МА<БВЭ<МА<ММА<Ст<ММА

б. ММА<БВЭ<МА<ММА<Ст<ММА

в. Ст<ММА<МА;

г. МА<Ст<ММА

5. Какие преимущества ионно-координационной полимеризации используются при синтезе полиолефинов и каучуков: а. Низкая себестоимость образующихся полимеров; б. Умеренные температура и давление; в. Низкая энергоемкость производства; г. Синтез атактических полимеров. Контрольная работа

Коллоквиум №1.к разделу 4

Тема: Молекулярная масса полимера. Полидисперсность. Методы определения молекулярной массы

1) Молекулярная масса полимеров (среднечисловая, среднемассовая, средневязкостная). 2) Методы определения молекулярной массы полимеров: осмометрический;♦ светорассеяния;♦ диффузионный;♦ ультрацентрифугирования;♦ концевых групп.♦

3) Полидисперсность полимеров. Фракционирование полимеров. Препаративное и аналитическое фракционирование. Кривые молекулярномассового распределения.

4) Определения молекулярной массы полимера вискозиметрическим методом: а) вязкость разбавленных растворов полимеров; б) характеристика движения сферической частицы (макромолекулы) в растворителе; в) уравнение Эйнштейна для непроницаемого полимерного

клубка; г) связь вязкости с молекулярной массой полимера. Уравнения Штаудингера и Марка-Хаувинка; д) методика определения средневязкостной молекулярной массы полимера.

Коллоквиум №2 к раделу 6

Тема: «Закономерности реакции поликонденсации»

1. Характеристика реакции поликонденсации. Требования к мономерам. Необходимое условие проведения поликонденсации.

2. Отличия реакций поликонденсации от реакций полимеризации.

3. Классификация реакций поликонденсации. Гомо- и гетерополиконденсация. Равновесная и неравновесная поликонденсация

4. Глубина протекания реакции поликонденсации. Уравнение Карозерса.

5. Влияние различных факторов на молекулярную массу и выход полимера при поликонденсации: а) стехиометрии; б) побочных продуктов реакции; в) примесей моно- и полифункциональных соединений.

6. Зависимость степени полимеризации от константы равновесия.

7. Методы осуществления реакции поликонденсации.

8. Примеры реакций поликонденсации.

9. Получение феноло-формальдегидных смол методом поликонденсаци

Критерии оценивания ответа на один вопрос коллоквиума

Сумма баллов	Условие получения баллов
3	Ответ на поставленный вопрос правильный, полный (исчерпывающий), в приведенныхуравнениях реакций, схемах и объяснениях не содержатся химические ошибки.
2	Ответ на поставленный вопрос правильный и полный, реакции, схемы приведены верно, ноне приведены условия реакций или в некоторых объяснениях допущены неточности.
1,5	Ответ на поставленный вопрос правильный, в приведенных реакциях и объяснениях имеютместо неточности
1	Ответ на поставленный вопрос не полный, в приведенных реакциях, схемах и объяснениях имеют место ошибки.
0,5	Ответ на поставленный вопрос не полный, в приведенных реакциях, схемах и объяснениях имеют место существенные ошибки и неоднозначности
0	Ответ на поставленный вопрос не содержит правильных положений, в реакция, схемах иобъяснениях имеют место существенные ошибки. Ответ отсутствует

Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одного коллоквиума 0-3 (сумма баллов за каждый показатель) – **6 баллов.**

Промежуточная аттестация (экзамен) является обязательной частью рейтинг-плана.

Обязательным условием получения итоговой оценки по дисциплине (вне зависимости от общей суммы набранных баллов) является выполнение всех заданий рубежного контроля.

Промежуточная аттестация (экзамен) является обязательной частью рейтинг-плана. К промежуточной аттестации (экзамену) не допускаются студенты, набравшие в течение семестра менее 51 балла.

Оценка посещения лекционных занятий оценивается в баллах диапазоне от 0-3

2 балла выставляется обучающемуся, если он посетил (без пропусков) все занятия, конспектировал материал лекции, принимал активно участие в собеседовании, или блиц-опросе.

1 балл выставляется студенту, если он пропустил одно или два занятия (максимально) по уважительной причине, не активно принимал участие в собеседовании, и не всегда конспектировал материал лекции

0 баллов выставляется студенту, если он пропустил все лекции или большинство лекций и не принимал никакого участия на занятии.

Проверка выполнения домашних заданий проводится преподавателем в рамках изучения конкретной темы (раздела) дисциплины и оценивается в баллах в диапазоне от 0 до 2.

2 балла выставляется обучающемуся, если он вовремя (в рамках часов, отведенных на изучение данной темы (раздела)) и безошибочно, выполнял все домашние задания, предусмотренные в данной теме.

1 балл выставляется студенту, если он не всегда вовремя (в рамках часов, отведенных на изучение данной темы (раздела)) и (или) с некоторыми ошибками, выполнял большинство домашних заданий, предусмотренных в данной теме.

0 баллов выставляется студенту, если он не вовремя (в рамках часов, отведенных на изучение данной темы (раздела)), с грубыми ошибками, выполнял домашние задания, предусмотренные в данной теме, или не приступал к выполнению заданий.

Письменные опросы (например, коллоквиумы)проводятся в рамках изучения конкретных тем (раздела) дисциплины и оцениваются в диапазоне от 0 до 3 баллов за один ответ. Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одного коллоквиума(сумма баллов за каждый показатель) – 6 баллов.

Письменные опросы(контрольные работы) проводятся в рамках изучения конкретных тем (раздела) дисциплины и оцениваются в диапазоне от 0 до 1 баллов за один ответ. Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одной контрольной работы (сумма баллов за каждый показатель) – 6 баллов.

Контрольная работа, проводимая на рубежном контроле, оцениваются в диапазоне от 0 до 1 баллов за один ответ. Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одной контрольной работы (сумма баллов за каждый показатель) – 10 баллов.

Максимально возможная сумма баллов, выставляемая при оценке одного коллоквиума
(сумма баллов за каждый показатель) – **6 баллов.**

7.2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Семестр – 8, форма аттестации- экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Неорганическая химия» проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в форме устных ответов на контрольные вопросы. В каждом билете на экзамене обучающемуся предлагается ответить на 3 вопроса:

1) Теоретический вопрос №1.
2) Теоретический вопрос №2.
3) Практическое задание.

В данном задании студенту предлагается сопоставить между собой различные свойства неорганических веществ или их способность вступать в те или иные превращения. В билете экзамена, проходящего в устной форме, находится 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Максимальное число баллов за ответ 30 баллов. Минимальное число баллов-15.

2. Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения дисциплины (модуля):

Примерный перечень контрольных теоретических вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (8семестр)

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Усредненные (средние) молекулярные массы (среднечисловая, средневесовая). Нормальное (наиболее вероятное) распределение. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи). Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах). Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Её роль в научно- техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития. 2. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Однотяжные и двухтяжные макромолекулы. Природные и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок- сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров. 3. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Локальные и конфигурационные изомеры в макромолекулах полимеров монозамещенных этиленов и диенов. Стереоизомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. 4. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы. Количественные характеристики гибкости макромолекул (среднеквадратичное расстояние между концами цепи, радиус инерции макромолекулы, статистический сегмент, персистентная длина). Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Функция распределения расстояний между концами свободносочлененной цепи (гауссовы клубки). Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения; понятие о природе тормозящего потенциала. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей. Упорядоченные конформации изолированных макромолекул (полипептиды, белки, нуклеиновые кислоты). Полимерполимерные комплексы синтетических и природных полимеров. Кооперативные

конформационные превращения. 5. Макромолекулы в растворах. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы систем полимер - растворитель. Критические температуры растворения. Неограниченное набухание. 6. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Отклонения от идеальности и их причины. Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент и Ѳ-температура (Ѳ-условия). Невозмущенные размеры макромолекул в растворе и оценка гибкости. 7. Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров. Зависимость растворимости от молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров. 8. Светорассеяние как метод определения средневесовой молекулярной массы полимеров. Определение размеров макромолекул. 9. 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. 10. Диффузия макромолекул в растворах. Гельпроникающая хроматография и фракционирование полимеров. 11. Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование). Определение молекулярных масс методами ультрацентрифугирования и диффузии. 12. Ионизующиеся макромолекулы (полиэлектролиты). Химические и физикохимические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. Электростатическая энергия ионизированных макромолекул. Специфическое связывание противоионов. Кооперативные конформационные превращения ионизирующихся полипептидов в растворах. Изоэлектрическая и изоионная точка. Амфотерные полиэлектролиты. 13. Концентрированные растворы полимеров и гели. Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров. Лиотропные жидкокристаллические системы и их фазовые диаграммы. Особенности реологических и механических свойств концентрированных растворов. 14. Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры. 15. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Термомеханические кривые аморфных полимеров. 16. Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Энтропийная природа высокоэластичности. Связь между равновесной упругой силой и удлинением. Нижний предел молекулярных масс, необходимых для проявления высокоэластичности. Релаксационные явления в полимерах. Механические и диэлектрические потери. Принцип температурно- временной суперпозиции. 17. Стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Предел вынужденной эластичности. Хрупкость полимеров. 18. Вязкотекучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения. Формование изделий из полимеров на режиме вязкого течения. 19. Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Механические модели аморфных полимеров. 20. Свойства кристаллических полимеров. Термомеханические кривые кристаллических и кристаллизующихся аморфных полимеров. Изотермы растяжения и молекулярный механизм "холодного течения" кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении. 21. Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения

полимеров. 22. 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. 23. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. 24. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров. 25. Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеструкция. Принципы стабилизации полимеров. 26. Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол). 27. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурнохимического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитие и блоксополимеры - основные принципы синтеза и физико-химические свойства. 28. Классификация основных методов получения полимеров. 29. Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Понятие о полимеризационнодеполимеризационном равновесии. Классификация цепных полимеризационных процессов. 30. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Полимеризация при глубоких степенях превращений. Реакционная способность мономеров и радикалов. 31. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров. Относительные реакционные способности мономеров и радикалов. Роль стерических, полярных и других факторов; схема Q-e. 32. Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии. 33. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Кинетика процесса. 34. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение роста цепей при анионной полимеризации. "Живые цепи". 35. Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера - Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Особенности ионной полимеризации циклических мономеров. 36. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Кинетика поликонденсации. Проведение поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз 37. Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства полимеров

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций (индикаторов достижения компетенций), описание шкал оценивания.

Рейтинг по каждой дисциплине, если по учебному плану предусмотрен экзамен, зачет (с оценкой), рассчитывается в пределах 100 баллов:

- менее 51 баллов - «неудовлетворительно» («неуд»);
- 51-70 баллов- «удовлетворительно» («удовл».);
- 71-85 баллов- «хорошо» («хор.»);
- 86-100 баллов- «отлично» («отл.»).

4. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), практики, а также для ОП ВО, реализуемых по ФГОС 3++, индикаторов достижения компетенций (табличный вариант)

Код и наименование компетенции и для ОП ВО по ФГОС 3++ индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи. ОПК-2.1. Разрабатывает программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программы дополнительного образования в соответствии с нормативно-правовыми актами в сфере образования. ОПК-2.2. Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	менее 51 баллов

предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся. ОПК-2.3. Осуществляет отбор педагогических и других технологий, в том числе информационно-коммуникационных, используемых при разработке основных и дополнительных образовательных программ, и их элементов. ПК-11.1. Применяет навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций. ПК-11.2. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ. ПК-11.3. Применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента.				

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

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных Ауд./Самост	Количество обучающихся	Количество экземпляровв библиотеке университета	Режим доступа ЭБС/ электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся литературой, (5гр./4гр.)х100%)
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература	1.Семчиков Ю. Д., Жильцов С. Ф., Зайцев С. Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие для высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020100 "Химия" и специальности 020201 "Фундаментальная и прикладная химия" Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012.	54/98	19			100%
	2. Киреев В.В. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1. Учебник для академического бакалавриата: Гриф УМО ВО. М.:Издательство Юрайт, 2018.	98/123	21			100%
	3. Киреев В. В. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В 2 Ч. ЧАСТЬ 2. Учебник для академического бакалавриата: Гриф УМО ВО. М.:Издательство Юрайт, 2018	98/123	21			100%
Дополнительная литература	1. Хасбулатова З.С. Практикум по химии ВМС. Грозный.2011	98/123	21	30		100%
	2. Безруков А.Н., Зиятдинова Ю.Н., Валеева Э.Э. Polymer Structure and Chemistry (Структура и химия полимеров): учебное пособие Казань: Казанский национальный исследовательски й	98/123	21			100%

	технологический университет, 2015.					
	3. Зуев В.В., Успенская М.В., Олехнович А.О. Физика и химия полимеров: учебное пособие Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010 .	98/123	21			100%

8.2. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. http://www.iprbookshop.ru/Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://e.lanbook.com/
3. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

- учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиа проектором, телевизором, учебно-наглядными пособиями (коллекциями, моделями, комплектами таблиц по разделам школьных программ химии), диапозитивами (слайды), учебные видео- и кинофильмы по химии, диски с видео-опытами;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧПГУ;
- специализированная учебная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения практических (лабораторных) занятий, включающим следующие материально-технические средства: набор стеклянной и фарфоровой химической посуды, необходимые реактивы, магнитные мешалки, технические и аналитические весы, сушильный шкаф, вытяжной шкаф и т.д.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Д.х.н., доцент _____ Хасбулатова З.С.
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Директор библиотеки _____ Арсагириева Т.А.
(подпись)