

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:41:58
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.17 Высокомолекулярные соединения***

обязательная часть

Направление

04.03.01
код

Химия
наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Богомазова А. А.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	7
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	8
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	8
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	9

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Обучающийся должен: Знать общую характеристику высокомолекулярных соединений; правила техники безопасности с химическими веществами
	ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Обучающийся должен: Уметь работать с химическими реактивами и вспомогательными материалами при проведении экспериментальных работ; пользоваться химической посудой и лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности.
	ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием научного оборудования	Обучающийся должен: Уметь грамотно планировать и проводить экспериментальные исследования. Владеть практическими навыками синтеза, исследования полимеров с использованием имеющихся методик.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Изучение особенностей строения, свойств высокомолекулярных соединений;
2. Изучение основных закономерностей синтеза высокомолекулярных соединений и их влияния на структуру образующихся молекул;
3. Формирование и развитие навыков работы в области синтеза, изучения физико-химических, механических свойств и структуры полимеров различных классов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Неорганическая химия, Общая химия, Аналитическая химия, Строение вещества, Физическая химия, Органическая химия, Качественный анализ, Физико-химические методы анализа, Химия мономеров, Химическая технология, Токсикология.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Коллоидная химия, Химические основы биологических процессов, Процессы и аппараты химической технологии, Химическая промышленность РБ, Основы нанохимии и нанотехнологии, Медицинская химия, Химия окружающей среды, Реакционная способность и модификация полимеров, Основы химии материалов медико-биологического назначения.

Дисциплина «Высокомолекулярные соединения» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	40
практических (семинарских)	
лабораторных	118
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	57,8

Формы контроля	Семестры
зачет	5
экзамен	6

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

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

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Общая характеристика полимеров	16	0	50	37,8
1.1	Общие представления о полимерах.	4	0	0	7,8
1.2	Растворы полимеров.	4	0	18	10
1.3	Полимерные тела.	4	0	18	10
1.4	Механические свойства полимеров.	4	0	14	10
2	Методы получения полимеров	24	0	68	20
2.1	Радикальная полимеризация.	4	0	28	4
2.2	Ионная полимеризация.	8	0	8	4
2.3	Координационно-ионная полимеризация.	4	0	0	4

2.4	Поликонденсация. Полиприсоединение.	4	0	32	4
2.5	Полимеризация с раскрытием цикла.	4	0	0	4
	Итого	40	0	118	57,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Общая характеристика полимеров	
1.1	Общие представления о полимерах.	Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, макромолекула, степень полимеризации. Различия в свойствах высоко- и низкомолекулярных соединений. Классификация полимеров: по происхождению, в зависимости от состава основной цепи, по топологии, по химическому составу, в соответствии со свойствами, определяющими область применения. Биополимеры. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров. Конфигурация макромолекул: локальная изомерия, цис-/транс-изомерия, стереоизомерия. Конформация макромолекул. Молекулярно-массовые характеристики полимеров (молекулярные массы и молекулярно-массовые распределение). Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства полимеров.
1.2	Растворы полимеров.	Особенности процесса растворения полимера. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы системы полимер-растворитель. Критические температуры растворения. Термодинамическое сродство растворителя. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Неограниченное и ограниченное набухание. Вязкость разбавленных растворов (относительная, удельная, приведенная, характеристическая). Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Концентрационные режимы полимерных растворов. Физико-химические основы и методы фракционирования полимеров. Ионизирующие макромолекулы (полиэлектролиты): классификация и применение; термодинамика растворов; свойства и кооперативные реакции между макромолекулами; изоэлектрическая и изоионная точка.
1.3	Полимерные тела.	Структура кристаллических и аморфных полимеров.

		<p>Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры.</p> <p>Свойства и три физических состояния аморфных полимеров. Конформации аморфных макромолекул. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Стеклообразное состояние. Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Релаксационные явления в полимерах. Принцип температурно-временной суперпозиции. Вязкотекучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения.</p>
1.4	Механические свойства полимеров.	<p>Деформационные свойства полимеров. Упругость, эластичность. Кривая деформации. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Ориентация. Принципы формования ориентированных волокон и пленок. Особенности формирования жидкокристаллической фазы; получение суперпрочных волокон и пластиков. Прочность полимеров. Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров. Хрупкость полимеров. Пластификация полимеров. Типы пластификаций. Пластификаторы.</p>
2	Методы получения полимеров	
2.1	Радикальная полимеризация.	<p>Цепная полимеризация. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакция роста, обрыва и передачи цепи. Факторы, влияющие на кинетику радикальной полимеризации. Способы проведения цепной полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.</p>
2.2	Ионная полимеризация.	<p>Ионная полимеризация: катионная и анионная. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение цепей при анионной полимеризации. "Живые цепи".</p>
2.3	Координационно-ионная полимеризация.	<p>Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера-Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.</p>
2.4	Поликонденсация.	<p>Типы реакций поликонденсации. Способы проведения</p>

	Полиприсоединение.	поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз. Полиприсоединение.
2.5	Полимеризация с раскрытием цикла.	Гетероциклы, способные к ионной полимеризации.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Общая характеристика полимеров	
1.2	Растворы полимеров.	Молекулярная масса полимера.
1.3	Полимерные тела.	Качественный анализ полимеров.
1.4	Механические свойства полимеров.	Физико-химические испытания полимеров.
2	Методы получения полимеров	
2.1	Радикальная полимеризация.	Полимеризация стирола. Полимеризации метилметакрилата. Окислительно-восстановительная полимеризация стирола. Окислительно-восстановительная полимеризация акрилонитрила.
2.2	Ионная полимеризация.	Катионная полимеризация стирола.
2.4	Поликонденсация. Полиприсоединение.	Поликонденсация фенола и формальдегида. Поликонденсация мочевины с формальдегидом. Поликонденсация анилина с формальдегидом. Получение тиокольного каучука. Получение эпоксидной смолы из дифенилолпропана и эпихлор-гидрина.

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

1. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для студ. вузов хим. спец. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 222с. (кол-во экземпляров: всего - 20).
2. Кленин В.И., Федусенко И.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов (специальная литература). – СПб.: Лань, 2013. – 508с. (кол-во экземпляров: всего - 10).
3. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" (углубленный курс). – М.: Юрайт, 2015. – 602с. (кол-во экземпляров: всего - 10).

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

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для студ. вузов хим. спец. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 222с. (кол-во экземпляров: всего - 20).

Дополнительная учебная литература:

1. Кленин В.И., Федусенко И.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов (специальная литература). – СПб.: Лань, 2013. – 508с. (кол-во экземпляров: всего - 10).
2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" (углубленный курс). – М.: Юрайт, 2015. – 602с. (кол-во экземпляров: всего - 10).

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

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://www.polymsci.ru/static.php?mode=about&sid=1249ee10404d5d6fdef5ef3a70de8026	Научный журнал "Высокомолекулярные соединения"
2	https://e-plastic.ru/	ПластЭксперт. Все о пластике и полимерах

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcadmс (200 / ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009)

Windows 10 (Неограничено на 3 года/ MicrosoftImagine.Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.)
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcadm (137 / ЗАО «СофтЛайн Трейд». Государственный контракт от 18.03.2008)
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acadm (200 /Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012)
Windows XP (Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от 18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»)
Windows 7 (Неограничено на 3 года/ MicrosoftImagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017г.)

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, дистиллятор, электрические плитки, химические реактивы
Лаборатория химической технологии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы
Лаборатория аналитической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, сушильный шкаф, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, электрические плитки, водяные бани, дистиллятор
Лаборатория общей и неорганической химии. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель доска, учебно-наглядные пособия, вытяжные шкафы, химическая посуда, весы, химические реактивы
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС Филиала