

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. министра
Дата подписания: 25.04.2024 17:06:33
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7489d11

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



И.М. Ковенский

«30» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Химия высокомолекулярных соединений

направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы

направленность (профиль): Наноматериалы

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, направленность (профиль) Наноматериалы по дисциплине Химия высокомолекулярных соединений.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Общей и физической химии.

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой ОФХ Хлынова Н.М. Хлынова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Хлынова Н.М. Хлынова

«30» 08 2021 г.

Фонд оценочных средств разработал:
Л.И. Котлова, доцент кафедры ОФХ, к.ф.н., доцент

Хлынова

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: Формирование на основе современных научных достижений знаний о способах получения, закономерностях химического поведения высокомолекулярных соединений (ВМС) во взаимосвязи с их строением, формирование умения оперировать химическими формулами соединений, химическими и физико-химическими методами установления их строения и изучения их свойств.

Задачи дисциплины:

1. изучить классификацию, основы строения и реакционную способность ВМС,
2. изучить способы получения;
3. изучить закономерности химических превращений полимеров,
4. иметь представление о перспективах применения ВМС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» относится к блоку Б1.В.11 вариативной части дисциплин.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1 основные понятия и законы химии ВМС
		Уметь: У1 применять полученные знания по химии ВМС для решения практических задач, находить и анализировать необходимую информацию
		Владеть: В1 основными приемами и методами исследования свойств высокомолекулярных соединений
ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Знать: З2 основные классификацию ВМС
		Уметь: У2 выбирать ВМС с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
		Владеть: В2 навыками выбора ВМС с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности исходя из их физико-химических свойств

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	16	-	32	24	36	Экзамен

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины – очная форма обучения (ОФО)

6-й семестр

Таблица 5.1.

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные понятия химии ВМС. Классификация и строение полимеров	4	–	8	4	14	УК-1.3; ПКС-2.2.	Индивидуальные задания,
2	2	Синтез ВМС	6		8	6	20	УК-1.3; ПКС-2.2.	лабораторная работа
3	3	Макромолекулы и их поведение в растворах. Определение физико-химических свойств полимеров	4	–	8	6	18	УК-1.3; ПКС-2.2.	Выполнение индивидуального задания, тест, лабораторная работа
4	4	Краткие сведения об отдельных представителях ВМС, их свойства	2	–	8	8	38	УК-1.3; ПКС-2.2.	Выполнение индивидуального задания
5	Экзамен		–	–	–	36	36	УК-1.3; ПКС-2.2.	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			16	–	32	60	108	X	X

– очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не предусмотрена

– заочная форма обучения (ЗФО)

Не предусмотрена

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Основные понятия химии ВМС. Классификация и строение полимеров»

История развития химии ВМС, роль отечественных ученых. 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 химии ВМС. Классификация и номенклатура ВМС. Полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Карбоцепные полимеры. Гетероцепные полимеры. Полимеры с системой сопряженных связей. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Природные и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные одноплетчатые и двухплетчатые макромолекулы, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры, дендримеры.

Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры, гетероцепные полимеры.

Раздел 2. «Синтез ВМС»

Полимер аналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Примеры использования полимер аналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеградация. Принципы стабилизации полимеров. Сшивание полимеров. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры: основные принципы синтеза и физико-химические свойства. Радикальная, ионная, катионная, анионная, координационно-ионная. Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Ступенчатая полимеризация и диеновый синтез. Превращение циклов в линейные полимеры.

Раздел 3. «Макромолекулы и их поведение в растворах. Определение физико-химических свойств полимеров»

Общие свойства ВМС. Усредненные молекулярные массы. Нормальное распределение. Важнейшие свойства полимерных веществ. Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров. Светорассеяние как метод определения средне весовой молекулярной массы полимеров. Определение размеров макромолекул. 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 средне вязкостной молекулярной массы. Диффузия макромолекул в растворах.

Раздел 4. «Краткие сведения об отдельных представителях ВМС, их свойства» Области применения важнейших представителей различных классов полимеров.

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	4	–	–	Основные понятия химии ВМС. Классификация и номенклатура ВМС. Общие свойства ВМС. История развития химии ВМС, роль отечественных ученых. Классификация и номенклатура ВМС.
2	2	6	-	-	Цепная полимеризация. Радикальная и ионная полимеризация. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации. Сополимеризация. Реакции полирекомбинации. Поликонденсация. Реакции деструкции при поликонденсации. Ступенчатая полимеризация и диеновый синтез. Превращение циклов в линейные полимеры. Влияние различных факторов на равновесие цикл ↔ полимер.
3	3	4	–	–	Важнейшие свойства полимерных веществ. Химические свойства и химические превращения.

4	4	2	–	–	Карбоцепные полимеры. Галоидпроизводные непредельных углеводов. Спирты, амины, карбоновые кислоты и их производные. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие кислород, азот, серу. Элементоорганические полимеры. Полимеры с системой сопряженных связей.
Итого:		16	–	–	–

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	4	–	–	Классификация ВМС.
2	1	4	–	–	Полимеризация в блоке
3	2	8	–	–	Полимеризация в суспензии
4	3	2	–	–	Полимеризация в эмульсии
5	3	2	–	–	Определение средневязкостной молекулярной массы полимеров
6	3	2	–	–	Изучение физико-химических свойств полимеров
7	3	2	–	–	Получение фенолформальдегидных смол в лабораторных условиях
8	4	4	–	–	Учебная конференция «Получение и свойства отдельных представителей ВМС»
9	4	4	–	–	Итоговая работа (коллоквиум)
Итого:		32	–	–	–

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО	ЗФО		
1	1	6	–	–	Основные понятия химии ВМС. Классификация, строение и номенклатура ВМС. Особенности строения. Общие свойства ВМС. История развития химии ВМС, роль отечественных ученых. Классификация и номенклатура ВМС.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	6	–	–	Способы получения полимеров. Деструкция полимеров, стабилизация.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам
3	3	6	–	–	Физико-химические свойства высокомолекулярных соединений. Конфигурация макромолекулы, конфигурационная и конформационная изомерия, гибкость цепи полимера. Макромолекула в растворах.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам
4	4	6	–	–	Характеристика отдельных представителей ВМС	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка докладов и презентации по

						индивидуальной теме на учебную конференцию
5	1-4	36	–	–	–	Подготовка к экзамену
	Итого:	60	–		–	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационно-коммуникационные технологии.

Лекции по основным разделам дисциплины. На лекции предполагается сопровождение излагаемого материала мультимедийной презентацией, что способствует акцентированию внимания студентов на основных моментах изучаемой темы и позволяет представить новый материал в форме, удобной для восприятия. На лекциях раздаются скрипт-листы по изучаемой тематике.

Деятельностные практико-ориентирующие технологии

Лабораторные работы, оформление отчетов.

Самостоятельная работа студентов: - изучение разделов содержания дисциплины при решении индивидуальных домашних заданий, а также при подготовке к выполнению аудиторных контрольных работ; - подготовка к экзамену.

Личностно-ориентированные технологии

Реализуются в индивидуальном подходе к обучающемуся.

Технологии с использованием информационных ресурсов

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода предусматривает применение дистанционных образовательных технологий. Активно применяется платформа Эдуколн, при необходимости используется ресурс социальных сетей в организации занятий, консультаций.

1. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

2. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1.

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Классификация ВМС. Семинар, входной контроль	0-4
2	Лабораторная работа - Полимеризация в блоке. Отчет, защита	0-6
3	Лабораторная работа - Полимеризация в суспензии. Отчет, защита	0-6
4	Лабораторная работа – Полимеризация в эмульсии. Отчет, защита	0-4
5	Коллоквиум. Номенклатура, физические и химические свойства ВМС	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
7	Лабораторная работа - Определение средневязкостной молекулярной массы полимеров Отчет, защита	0-7
8	Лабораторная работа - Изучение физико-химических свойств полимеров Отчет, защита	0-7
9	Лабораторная работа - Получение фенолформальдегидных смол в лабораторных условиях	0-8
10	Коллоквиум. Физико-химические свойства полимеров	0-8
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
11	Учебная конференция	0-10

12	Итоговая контрольная работа.	0-30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100
13	Тест для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows 8.1
- Zoom

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1.

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Весы аналитические	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
2	Электрические плитки	
3	Штативы Бунзена	
4	Штативы для пробирок	
5	Рефрактометр	
6	Прибор Тиля	
7	Прибор для перегонки	
8	Спиртовки	
9	Пробирки	
10	Капельницы	
11	Держатели для пробирок	
12	Колбы реакционные	
13	Шкаф сушильный	
14	Шкаф вытяжной	
15	Стол лабораторный	
16	Установка для вакуумной фильтрации	
17	Набор лабораторной посуды	

10. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Химия высокомолекулярных соединений (физико-химические основы) :

Лабораторный практикум /сост. А.Е.Иваницкий. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2016. – 56 с.

Беспалова Г.Н., Осипова Г.В. Химия и физика полимеров: ч. 1. Основные понятия и определения химии высокомолекулярных соединений / Учеб. пособие Ивановского государственного химико-технологического университета. – 2010. – 132 с.

Химия и физика высокомолекулярных соединений: лабораторный практикум / тсост. Ю.Н.Орлов. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2020. – 74 с.

Лабораторные работы по дисциплине «Высокомолекулярные соединения»: Метод. указания: В 2 ч. Ч. 1 / Сост. Н.А. Козлов; Владим.гос. ун-т. Владимир, 2004. 48 с.

Высокомолекулярные соединения: метод. указ. к лабораторным занятиям по дисциплине «Химия» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», очной и заочной форм обучения /сост. Л.А. Пимнева; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018.– 32 с.

https://www.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2017/05/13.-MU_-Vysokomolekulyarnye-soedineniya.pdf

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Полимеры : методические указания по дисциплине "Химия" к самостоятельной работе студентов, обучающихся по направлениям 131000 - "Нефтегазовое дело" / ТюмГНГУ ; сост.: Л. И. Андрианова, А. П. Пнева, Л. Н. Макарова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 18 с. : ил. - **Режим доступа:** <http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/07/Andrianova.pdf>.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина – Химия высокомолекулярных соединений

Код, направление подготовки – 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): Наноматериалы

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 31 основные понятия и законы химии ВМС	не знает терминологии ВМС, принципов строения и свойств ВМС	демонстрирует отдельные фрагменты номенклатуры, классификации и свойств ВМС	на основе знаний свойств ВМС способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
		уметь: У1 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	затрудняется в поиске информации для решения поставленных задач	может выполнить отдельные фрагменты системной работы	умеет найти нужную информацию для решения задачи	умеет систематизировать полученную информацию в сжатые сроки
		Владеть: В1 основными методами систематизации и анализа информации в соответствии с поставленной задачей	не владеет критическим анализом полученной информации	при решении поставленной задачи может сделать ряд ошибок	ориентируется в способах получения информации	уверенно ориентируется в потоке информации, владеет навыками системного поиска
ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Знать: 32 экспериментальные методы естественнонаучной дисциплины, математического анализа и моделирования	не знает методов и средств химического исследования веществ и их превращения	знает основы экспериментальных методов получения ВМС, изучения их свойств	демонстрирует знания методов получения ВМС, изучения их свойств, применяя методы математического анализа	демонстрирует знания методов получения ВМС, изучения их свойств, применяя методы математического анализа
		Уметь: У2 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	не умеет выполнить эксперимент с ВМС, составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами	изучая свойства ВМС умеет составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами, допуская ряд ошибок	умеет применять математические методы анализа и моделирования для оценки свойств ВМС, с небольшими замечаниями	умеет применять математические методы анализа и моделирования для оценки свойств ВМС
		Владеть: В2 навыками практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности.	не владеет навыками проведения химического эксперимента, работы с химическими веществами, химической посудой и оборудованием; специальной химической терминологией	владеет навыками проведения химического эксперимента, работы с химическими веществами, химической посудой и оборудованием; специальной химической терминологией, допуская ряд ошибок	владеет навыками проведения химического эксперимента, необходимых для реализации полученных знаний профессиональной направленности	владеет навыками практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения профессиональных задач

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина – Химия высокомолекулярных соединений
 Код, направление подготовки – 28.03.03 Наноматериалы
 Направленность (профиль): Наноматериалы

п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
	Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебное пособие / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 512 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/168512 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	30	100	+
	Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 224 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/168437 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	30	100	+
	Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/168696 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

И.о. заведующего кафедрой Хлынова Н.М. Хлынова

« 30 » 08 2021 г.

Директор БИК Каюкова Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П.

