

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«30» мая 2022 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 30.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ВВЕДЕНИЕ В ХИМИЮ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**»

Направление подготовки:	44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль:	Химическое производство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очно-заочная
Институт:	Институт управления инновациями
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Химии и технологии переработки эластомеров»
Курс; семестр	3; 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	24	0,67
Лабораторная работа	24	0,67
Контроль самостоятельной работы	24	0,67
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Экзамен (5 сем)	27	0,75
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 124 от 22.02.2018) по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) для профиля «Химическое производство» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент

Л.Ю. Закирова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химии и технологии переработки эластомеров», протокол от 14.04.2022 г. № 14.

Заведующий кафедрой *Согласовано* С.И. Вольфсон

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» являются:

- а) формирование знаний о химическом строении полимеров; о закономерностях формирования структуры полимеров,
- б) приобретение навыков по синтезу, химическим превращениям полимеров,
- в) обучение способам исследования структуры и свойств полимеров.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Введение в химию высокомолекулярных соединений» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическое производство» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» обучающийся по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Органическая химия
2. Технологические основы синтеза полимеров

Дисциплина «Введение в химию высокомолекулярных соединений» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Производственная практика (научно- исследовательская работа)
2. Производственная практика (преддипломная практика)
3. Технологические основы переработки полимеров
4. Экологические вопросы и вторичное использование отходов предприятий по производству и переработке полимеров

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ОПК-8.1. Знает основные понятия, закономерности, принципы, технологии, теории педагогики, закономерности и принципы функционирования образовательных систем на основе научных знаний

ОПК-8.2. Умеет осуществлять педагогическое целеполагание, планировать и оценивать результативность своей педагогической деятельности на основе специальных научных знаний

ОПК-8.3. Владеет навыками планирования и реализации профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний, педагогической рефлексии результатов своей педагогической деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- современные методы синтеза полимеров;
- возможности проведения (или подавления) реакций в полимерах;
- особенности полимерного состояния вещества.

Уметь:

- выбирать пути синтеза полимера нужного химического строения и определенных молекулярно-массовых характеристик;
- предложить рациональный путь переработки полимера в изделия, описать протекающие при этом физические процессы и химические реакции;
- ориентироваться в номенклатуре химических и торговых марок и обозначений каучуков.

Владеть:

- навыками по выбору оптимального типа полимера по известным условиям эксплуатации изделия;
- методами и средствами теоретического и экспериментального исследования свойств полимерных материалов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Получение полимеров методами полимеризации	5	4			6	10	Тест; Экзамен
2.	Получение полимеров методами поликонденсации	5	8		12	6	15	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; Лабораторная работа; Экзамен
3.	Термодинамика растворения и набухания полимеров	5	8			6	10	Тест; Экзамен
4.	Гибкость цепи полимеров	5	4		12	6	10	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	5	24		24	24	45	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Получение полимеров методами полимеризации	4	Основные понятия и определения. Радикальная полимеризация	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Получение полимеров методами поликонденсации	4	Равновесная поликонденсация	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.		4	Неравновесная поликонденсация	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
4.	Термодинамика растворения и набухания полимеров	4	Растворы полимеров	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
5.		4	Реологические свойства полимеров	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
6.	Гибкость цепи полимеров	4	Конфигурация и конформация макромолекул	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	24		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Получение полимеров методами поликонденсации	12	Равновесная или неравновесная поликонденсация.	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Гибкость цепи полимеров	12	Определение плотности цепей сетки по механическим свойствам полимера	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	24		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Радикальная полимеризация. Виды инициирования.	10	подготовка к тестированию, проработка лекционного материала	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
2.	Равновесная поликонденсация. Влияние различных факторов на процесс поликонденсации.	15	подготовка к лабораторной работе, подготовка к участию в дискуссии, подготовка к экзамену	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	Конфигурация и конформация макромолекул.	10	подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Надмолекулярная структура полимеров.	10	подготовка к лабораторной работе, подготовка к участию в дискуссии, подготовка к экзамену	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	45		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Радикальная полимеризация. Виды инициирования.	6	проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
2.	Равновесная поликонденсация. Влияние различных факторов на процесс поликонденсации.	6	прием лабораторной работы, участие в дискуссии	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
3.	конфигурация и конформация макромолекул	6	проверка тестирования	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
4.	Надмолекулярная структура полимеров.	6	прием лабораторной работы, участие в дискуссии	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3
	ВСЕГО	24		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
5-й семестр			
Лабораторная работа	2	20	30
Экзамен	1	24	40
Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	2	6	10
Тест	2	10	20
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. А. Ляпков, В. М. Сутягин, Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/112048 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков, Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/125701 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С.Ю. Софьина, Н.Е. Темникова, С.Н. Русанова, Технология полимеров [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Ю.Н. Хакимуллин, Л.Ю. Закирова, Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Л. Ю. Закирова, Ю. Н. Хакимуллин, Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	http://www.iprbookshop.ru/79597.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. И. Криштафович, Физико-химические методы исследования [Прочее] : Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2018	http://znanium.com/go.php?id=513811 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Л. С. Григорьева, А. М. Орлова, М. Г. Бруяко, Химия и технология полимеров [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016	http://www.iprbookshop.ru/40956.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ю. Н. Хакимуллин, Л. Ю. Закирова, Химия и физика полимеров. Часть 1. Химия [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/62018.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ю.Н. Хакимуллин, А.Д. Хусаинов, Основы технологии и переработки силоксановых эластомеров [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : КНИТУ, 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Khakimullin-osnovy_tekhnol_I-pererab_siloksanovykh.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
А. А. Ляпков, В. М. Сутягин, Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/169006 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Znaniy.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

1. «Каучук и резина». Сайт журнала «Каучук и резина». – Доступ свободный: www.kired.ru.

2. «Промышленное производство и использование эластомеров». Сайт журнала «Промышленное производство и использование эластомеров». – Доступ свободный: www.elastomery.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технология переработки эластомеров»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы:

MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779

Офисные и деловые программы:

MS Office 2010-2016 Standard

от 08.11.2016 № 16/2189/Б

Офисные и деловые программы:

ABBYY FineReader 9.0 проф

от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102

Учебные аудитории Б 111- Б115 для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: Смесительная камера «Measuring Mixer 350E» пластикордера Plasti-Corder®Lab-Station (Brabender).

Экструдер лабораторный измерительный одношнековый Extruder Type 19/25 D пластикордера «Plasti-Corder®Lab-Station» (Brabender).

Пластикордер Plasti-corder PL-2000 (Brabender).

Вальцы лабораторные ПД 200 100/100 и ПД-320 160/160.

Пресс вулканизационный гидравлический ВП-100-400 и ВП-250-400.

Разрывные машины РМИ-250, РМИ-5, «Тензомер 10» Monsanto.

Машина испытательная на изгиб Plast-bend tester XP-01.

Прибор для измерения жесткости каучуков и резиновых смесей Дефометр ДМ-2.

Машина для испытания резин на истирание МИ-2.

Прибор для определения твердости по Шор А, по Шор Д, портативный ТН-200.

Толщиномер индикаторный ТР10-60.

Прибор для измерения пластичности каучуков и резиновых смесей пластометр ВР-2.

Прибор для определения эластичности по отскоку резин типа Шоба.

Машина испытательная резин на многократное растяжение-сжатие МРС-2.

Вибрационный реометр «Rheometer-100S» Monsanto.

Релаксометр ВН-5305.

Визкозиметр для растворов полимеров Rheotest RV, Вискозиметр Mooney 1500.
Реогониометр Вайсенберга.
Прибор для определения показателя текучести расплава термопластов ИИРТ-5М.
Климатическая камера Elfa.
Весы аналитические VIBRA HTR, Zakres pomiarow-1000 mg, ВЛК-500/10.
Термостат LOIP LT-117b.
Пресс ручной для вырезки образцов ВН-5402.
Шкаф сушильный вакуумный SPT-200, LOIP LF 120/300-VG1, вытяжной УЛН-7.

Лекционная аудитория Б-120 оснащена техническими средствами обучения:

1. Компьютер перс. RAY P 294 на базе процессора INTEL Core i3-2120 3.3 ГГц +монитор Benq GW 2270.
2. Проектор Epson EB-W05.
3. Экран для проекционного оборудования с ручным управлением Cactus Wallscreen.
4. Веб. камера LIVE CAM Sync 1080p + штатив для видеокамер STAR 700 125-3D

Рабочие места всех преподавателей оснащены столом с компьютером с доступом в Интернет, стулом.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Введение в химию высокомолекулярных соединений» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» используются следующие образовательные технологии:

При проведении лекционных и практических занятий для разбора и усвоения материала при изучении дисциплины «Введение в химию высокомолекулярных соединений» проводятся групповые дискуссии и обсуждение результатов лабораторных работ с целью формирования и развития профессиональных навыков.

При выполнении работ с каждой бригадой проводится обсуждение вопросов синтеза данного полимера, проведения эксперимента и его результатов.