

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 «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА ПОЛИМЕРОВ»

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; 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Практическое занятие	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	12	0,33
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Экзамен (6 сем)	36	1
Всего	108	3

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

Ю.С. Карасева

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 «Технологические основы синтеза полимеров» являются:

- а) формирование знаний об основных закономерностях химии и технологии синтеза полимеров;
- б) формирование знаний о взаимосвязи технологии получения и условий синтеза со структурой и свойствами полимеров и материалов на их основе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические основы синтеза полимеров» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическое производство» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технологические основы синтеза полимеров» обучающийся по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Общая и неорганическая химия
2. Органическая химия

Дисциплина «Технологические основы синтеза полимеров» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2. Оборудование заводов по производству полимеров
3. Производственная практика (научно- исследовательская работа)
4. Сырье и материалы для промышленности переработки эластомеров
5. Сырьевые ресурсы для производства полимерных материалов (мономеров для производства полимерных материалов)
6. Технологические основы переработки полимеров
7. Технологические основы синтеза полимеров
8. Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-8 Способен выполнять деятельность и(или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

ПК-8.1. Знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации, требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности

ПК-8.2. Умеет выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

ПК-8.3. Владеет навыками выполнения трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- современные технологии синтеза полимеров;
- влияние природы мономеров и инициаторов на технологию получения и свойства образующихся полимеров;
- возможности проведения (подавления) реакций в процессе синтеза полимеров;

- основные положения по влиянию способа и технологии получения полимеров на их структуру и свойства.

Уметь:

- составлять основные технологические схемы синтеза полимеров;
- определять технологию получения полимера с необходимыми молекулярной массой и молекулярно-массовыми характеристиками;
- уметь ориентироваться в номенклатуре химических и торговых марок и обозначений полимеров, ингредиентов, изделий, находить взаимозаменяемые материалы.

Владеть:

- знаниями об основных методах синтеза и технологиях получения полимеров и их особенностях;
- основными методами оценки молекулярной структуры и свойств каучуков и композиционных материалов на их основе;
- знаниями о влиянии технологии синтеза на структуру и свойства полимеров.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ 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.	Основные закономерности химии и технологии синтеза полимеров полимеризационными методами.	6	6	6		4	12	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; Практические занятия; Реферат; Экзамен
2.	Основные закономерности химии и технологии получения полимеров методами поликонденсации.	6	2	6		4	12	
3.	Основные закономерности химии и технологии синтеза полимеров полиприсоединением и полимераналогичными превращениями.	6	2			2	6	Реферат; Экзамен
4.	Экологические аспекты химических технологий.	6	2			2	6	
	Итого по семестру	6	12	12		12	36	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные закономерности химии и технологии синтеза полимеров полимеризационными методами.	2	Химия и технология получения полимеров радикальной полимеризацией.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.		4	Химия и технология получения полимеров ионной полимеризацией.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Основные закономерности химии и технологии получения полимеров методами поликонденсации.	2	Химия и технология получения полимеров методами поликонденсации.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Основные закономерности химии и технологии синтеза полимеров полиприсоединением и полимераналогичными превращениями.	2	Химия и технология получения полимеров полиприсоединением и полимераналогичными превращениями.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
5.	Экологические аспекты химических технологий.	2	Экологические аспекты химических технологий.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	12		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основные закономерности химии и технологии синтеза полимеров полимеризационными методами.	6	Синтез сополимера стирола с метилметакрилатом радикальной полимеризацией.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Основные закономерности химии и технологии получения полимеров методами поликонденсации.	6	Получение полиамида неравновесной поликонденсацией.	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	12		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие закономерности процессов получения полимеров полимеризационными методами.	12	написание реферата, подготовка к практическому занятию, подготовка к участию в дискуссии, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Общие закономерности процессов получения полимеров методами поликонденсации.	12	написание реферата, подготовка к практическому занятию, подготовка к участию в дискуссии, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Основные закономерности химии и технологии синтеза полимеров полиприсоединением и полимераналогичными превращениями.	6	написание реферата, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Экологические аспекты химических технологий.	6	написание реферата, подготовка к экзамену, проработка лекционного материала	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общие закономерности процессов получения полимеров методами полимеризации.	4	проверка знаний на практическом занятии, проверка реферата, участие в круглом столе, дискуссии, полемике, диспутах, дебатах	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
2.	Общие закономерности процессов получения полимеров методами поликонденсации.	4	проверка знаний на практическом занятии, проверка реферата, участие в круглом столе, дискуссии, полемике, диспутах, дебатах	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
3.	Основные закономерности химии и технологии синтеза полимеров полиприсоединением и полимераналогичными превращениями.	2	проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
4.	Экологические аспекты химических технологий.	2	проверка реферата	ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3
	ВСЕГО	12		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технологические основы синтеза полимеров» 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
6-й семестр			
Практические занятия	2	18	26
Реферат	1	9	17
Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	2	9	17
Экзамен	1	24	40
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 «Технологические основы синтеза полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Ю.Н. Хакимуллин, Л.Ю. Закирова, Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2012	http://ft.kstu.ru/ft/zakirova-khimiya-1.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

И.М. Давлетбаева, Е.И. Григорьев, Химия и технология синтетического каучука [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КГТУ, 2010	64 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
О.Н. Кузнецова, С.Ю. Софьина, Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2010	http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0939-5-Kuznecova_Sofyina-ONTP.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Т. С. Усачева, Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4535 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
И.М. Давлетбаева, Е.И. Григорьев, Химия и технология синтетического каучука [Лабораторные работы] практикум: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. А. Ляпков, В. М. Сутягин, Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/130193 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н.А. Охотина, О.А. Панфилова, А.Р. Курбангалеева, Сырье и материалы для резиновой промышленности [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	http://ft.kstu.ru/ft/Okhotina-sirye_i_materiali.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
П.А. Кирпичников, В.В. Береснев, Л.М. Попова, Альбом технологических схем основных производств промышленности синтетического каучука [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Хим. технология синтетического каучука": Л. : Химия, 1986	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. А. Осошник, О. В. Карманова, Д. Н. Серегин [и др.], Сырье и рецептуростроение в производстве эластомеров [Электронный ресурс] Учебное пособие: Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011	http://www.iprbookshop.ru/27333.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
П.А. Кирпичников, Л.А. Аверко-Антонович, Ю.О. Аверко-Антонович, Химия и технология синтетического каучука [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Хим. технология синтетич. каучуку": Л. : Химия, 1975	47 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технологические основы синтеза полимеров» 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. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

Журналы:

1 «Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология». – Доступ свободный: www.journals.isuct.ru

2. «Высокомолекулярные соединения. Серия Б – Химия полимеров». Доступ свободный: www.polymsci.ru

3. «Каучук и резина». Сайт журнала «Каучук и резина». – Доступ свободный: www.kired.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 «Технологические основы синтеза полимеров»:

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, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Химические основы процессов синтеза полимеров»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Практическое занятие (лабораторный практикум) проводятся в лаборатории на кафедре ТСК (Б-213), которая оснащена твердомером универсальным ТИР-4; муфельной печью; весами электронными CAS CUX420H; весами аналитическими HTR-120CE Shinko Oenshi; весами ВСП-0,5/0,1-1 2 шт.; цифровой магнитной мешалкой с подогревом MSH-1LT; низкотемпературной лабораторной электропечью сопротивления SNOL20/300; термостатом для определения вязкости на 3 вискозиметра LOIP LT-910; микроскопом Альтами БИО 8; портативным твердомером ТЭМП-4; перемешивающими устройствами (Meidollph RZR 202 - 2 шт., LS-110 (Loip), ES-8300 - 5 шт., Wisd HS-120A; рефрактометром ИРФ-454Б2М - 2шт.; pH-метром 150МИ - 2 шт; колбообогревателями ЛТ-25- 8 шт.; электроплитками - 6 шт.; октанометром «Октан-ИМ»; микроволновой печью модернизированной С.Т.Р. V1716NR; универсальным лабораторным регулятором температуры УРТА - 2 шт.; термошкафом вакуумным; посудой стеклянной лабораторной; столиком подъемным ЛТ-150 - 5 шт.; модульной рамкой для определения времени релаксации сетчатого эластомера; аппаратом ПЭ-ТВЗ полуавтоматическим для определения t вспышки в закрытом тигле; аппаратом ПЭ-ТВО полуавтоматическим для определения t вспышки в открытом тигле; доской аудиторной, тягами, столами и стульями.

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.
5. Столы и стулья для студентов и преподавателей.

Рабочие места всех преподавателей оснащены компьютерами с доступом в Интернет.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Технологические основы синтеза полимеров» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Технологические основы синтеза полимеров» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- обсуждение вопросов построения эксперимента и его результатов на практическом занятии;
- обсуждение возможностей применения методов исследования в научной работе, проводимой студентами на кафедре.