



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)  
ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ПРОМХИМТЕХ  
(ПИШ «ПРОМХИМТЕХ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор, председатель учебно-методической комиссии  
ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ»



Ю.Н. Зиятдинова

25 июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИШ «ПРОМХИМТЕХ»



Р.В. Палей

25 июня 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

*«Передовые технологии синтеза и переработки поликарбонатов на  
ПАО «Казаньоргсинтез»»  
(40 акад. часов)*

Лицензия ФГБОУ ВО «КНИТУ» серия 90Л01, № 0009203, рег. №2165 от 27.05.2016

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии  
ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ» (протокол от 25 июня 2025 г. № 4)

Секретарь учебно-методической комиссии  
ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ»

У.А. Казакова

Казань, 2025 г.

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цели обучения:                           | Повышение профессионального уровня в рамках имеющихся компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работника образовательной организации высшего образования в области технологий синтеза и переработки поликарбонатов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Планируемые результаты обучения          | <p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы функционирования оборудования для производства полимеров;</li> <li>- химико-технологические основы получения полимеров и полимерных материалов;</li> <li>- химические и физико-химические основы стандартных методов испытаний сырья, материалов и изделий для полимерной промышленности;</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и организовывать технологические процессы получения полимеров и полимерных материалов;</li> <li>- обеспечивать соблюдение оптимальных условий проведения процессов и при необходимости совершенствование технологического процесса;</li> <li>- проводить стандартные и сертифицированные испытания материалов;</li> <li>- обоснованно подбирать оборудование для производства полимеров;</li> </ul> <p><u>иметь практические навыки:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения исследования в области совершенствования действующих и создания новых процессов получения полимеров;</li> <li>- анализа состояния действующих производств полимеров и определения возможностей и направлений их интенсификации.</li> </ul> |
| Формируемые компетенции:                 | <p>Готовность проводить стандартизированные и сертифицированные испытания материалов, изделий и технологических процессов</p> <p>Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологических процессов получения и переработки полимеров.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Соответствие профессиональным стандартам | <p>Программа составлена с учетом профессионального стандарта «Специалист по подготовке и эксплуатации оборудования по производству наноструктурированных полимерных материалов» от 14.09.2015 N 632н.</p> <p>Программа составлена с учетом ФГОС ВО для рабочих программ по дисциплине «Химическая технология полимеров».</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Категория слушателей                     | Лица с высшим образованием, научно-педагогические работники, педагогические работники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Срок обучения                            | 40 акад. часов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Форма обучения                           | Очная (с отрывом от работы), с использованием дистанционных образовательных технологий и/или электронного обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Форма реализации                         | Стажировка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Календарный учебный график

Образовательный процесс по программе может осуществляться в течение всего учебного года. Занятия проводятся по мере комплектования групп.

Таблица 1

| График обучения<br>Форма реализации –<br>стажировка | Часов<br>в день | Дней<br>в неделю | Общая продолжительность<br>программы (дней, недель,<br>месяцев) |
|-----------------------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 день                                              | 8               | 5 дней           | 5 дней                                                          |
| 2 день                                              | 8               |                  |                                                                 |
| 3 день                                              | 8               |                  |                                                                 |
| 4 день                                              | 8               |                  |                                                                 |
| 5 день                                              | 6               |                  |                                                                 |

## Учебный план

Таблица 2.

| №                                                             | Тема                                                                                   | Всего<br>академ.<br>часов | Форма реализации<br>программы |                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |                                                                                        |                           | Стажировка                    | Образовательные<br>технологии                                                      |
| 1                                                             | Требования в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды | 8                         | 8                             | Работа на предприятии с экспертами-наставниками в форме диалогового взаимодействия |
| 2                                                             | Производство мономеров для поликарбонатов                                              | 8                         | 8                             |                                                                                    |
| 3                                                             | Производство поликарбонатов. Оборудование для производства поликарбонатов              | 8                         | 8                             |                                                                                    |
| 4                                                             | Процесс гранулирования поликарбоната.                                                  | 8                         | 8                             |                                                                                    |
| 5                                                             | Аналитический контроль производства                                                    | 6                         | 6                             |                                                                                    |
| <b>Итоговая аттестация в форме защиты отчета о стажировке</b> |                                                                                        | <b>2</b>                  |                               | Круглый стол                                                                       |
| <b>Всего</b>                                                  |                                                                                        | <b>40</b>                 |                               |                                                                                    |

\* ОТ – общая трудоемкость, Лк – лекции, ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, ДОТ – дистанционные образовательные технологии, СРС – самостоятельная работа слушателя

## Содержание учебных дисциплин (модулей)

| №<br>п/п | Наименование тем                                | Содержание обучения по темам, наименование и тематика лабораторных (практических и/или семинарских) занятий, самостоятельной работы слушателя и используемых образовательных технологий |
|----------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Требования в области охраны труда, промышленной | 1.1. Требования к оборудованию и рабочим зонам.<br>1.2. Средства индивидуальной и коллективной защиты.                                                                                  |

|                                         |                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | безопасности и охраны окружающей среды.                                    | 1.3. Профилактика травматизма и профзаболеваний.                                                                                                                                                |
| 2                                       | Производство мономеров для поликарбонатов.                                 | 2.1. Получение дифенилолпропана.<br>2.2. Получение этиленкарбоната.<br>2.3. Получение дифенилкарбоната.                                                                                         |
| 3                                       | Производство поликарбонатов. Оборудование для производства поликарбонатов. | 3.1 Типы реакторов. Материалы, применяемые в реакторах.<br>3.2 Поликонденсация дифенилолпропана с дифенилкарбонатом. Технологические особенности процесса.<br>3.3 Очистка и осаждение полимера. |
| 4                                       | Процесс гранулирования поликарбоната.                                      | 4.1 Экструдеры и линии гранулирования.<br>4.2 Дозирующие и смесительные системы.<br>4.3 Транспортировка сырья. Системы автоматизации и контроля.                                                |
| 5                                       | Аналитический контроль производства.                                       | 5.1 Методы анализа сырья и готовой продукции.<br>5.2 Испытания на прочность, термостойкость, оптические свойства.<br>5.3 Соответствие стандартам.                                               |
| Самостоятельная работа слушателя        |                                                                            | -                                                                                                                                                                                               |
| Используемые образовательные технологии |                                                                            | Работа на предприятии с экспертами-наставниками в форме диалогового взаимодействия                                                                                                              |

### Требования к аттестации

Итоговая аттестация производится в форме защиты отчета о стажировке (Приложение 1).

Лицам, успешно освоившим программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

### Материально-техническое обеспечение:

Программа повышения квалификации в форме стажировки проводится на площадках высокотехнологичных компаний, материально-техническое обеспечение которых соответствует профилю программы.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение:

#### Тема 1

1. Кармановская, Н. В. Промышленная безопасность : учебное пособие / Н. В. Кармановская. — Норильск : ЗГУ им. Н.М. Федоровского, 2024. — 91 с. — ISBN 978-5-89009-778-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/493889> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ковылкин, Д. Ю. Промышленная безопасность : учебное пособие / Д. Ю. Ковылкин. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/191500> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Галлер, А. А. Промышленная безопасность : учебное пособие / А. А. Галлер. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172509> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Тема 2.

1. Шаталов, Г. В. Мономеры промышленного производства каучуков : учебно-методическое пособие / Г. В. Шаталов, А. С. Шестаков. — Воронеж : ВГУ, 2016 — Часть 2 — 2016. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165345> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шаталов, Г. В. Мономеры промышленного производства каучуков : учебно-методическое пособие / Г. В. Шаталов, А. С. Шестаков. — Воронеж : ВГУ, 2012 — Часть 1 — 2012. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/357908> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Тема 3-4

1. Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1473-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211184> (дата обращения: 09.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Усачева, Т. С. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / Т. С. Усачева. — Иваново : ИГХТУ, 2012. — 238 с. — ISBN 978-5-9616-0447-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4535> (дата обращения: 09.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Тема 5

1. Платонов, И. А. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / И.А. Платонов, Е.А. Новикова, В.И. Платонов. — Самара: Издательство Самарского университета, 2021. — 96 с. <https://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Hromatograficheskie-metody-analiza-ucheb-posobie-Tekst-elektronnyi-90764/1/Платонов%20И.А.%20Хроматографические%20методы%20анализа%202021.pdf>

2. Пругло Г.Ф., Фёдорова О.В., Смит Р.А. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2017. - 85 с. <https://nizrp.narod.ru/metod/kafobshineorgh/18.pdf>

3. Сутягин, В. М. Физико-химические методы исследования полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2712-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212516> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Хаширова, С. Ю. Современные методы исследования полимеров : учебное пособие / С. Ю. Хаширова, М. Х. Лигидов, М. Б. Бегиева. — Нальчик : КБГУ, 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170846> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Кадровые условия:

Руководитель программы от образовательной организации назначается из числа профессорско-преподавательского состава (докторов и кандидатов наук) кафедры «Технологии синтетического каучука».

Руководитель программы от предприятия назначается из числа ведущих специалистов и практиков предприятия, где проходят стажировку слушатели.

Состав итоговой аттестационной комиссии по программе формируется из числа педагогических, научных работников образовательной организации и/или лиц,

приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций по профилю осваиваемой слушателями программы, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

**Условия функционирования электронной информационно-образовательной среды:**

1. Самуилов, А. Я. Промышленная органическая химия. Катионные процессы / А. Я. Самуилов, Я. Д. Самуилов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 296 с. — ISBN 978-5-507-46058-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327194> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Самуилов, Я. Д. Катализ в процессах (co)полимеризации и (co)поликонденсации : монография / Я. Д. Самуилов, А. Я. Самуилов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 336 с. — ISBN 978-5-7882-1692-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61975.html> (дата обращения: 10.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**Разработчик программы:**

Доцент кафедры «Технологии синтетического каучука»  
канд. хим. наук

 А.Я. Самуилов

**Руководитель программы:**

Профессор кафедры «Технологии синтетического каучук»  
доктор. хим. наук

 Е.Н. Черезова

Учебно-тематический план  
программы повышения квалификации в форме стажировки  
Передовой инженерной школы «Промхимтех»  
«Передовые технологии синтеза и переработки поликарбонатов на  
ПАО «Казаньоргсинтез»»

| №<br>п/п | Тема                                                                                        | Всего<br>академ.<br>часов | Виды учебных<br>занятий                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                             |                           | Стажировка*                                                                        |
| 1        | Требования в области охраны труда, промышленной безопасности и охраны окружающей среды      | 8                         | Работа на предприятии с экспертами-наставниками в форме диалогового взаимодействия |
| 1.1      | Требования к оборудованию и рабочим зонам                                                   | 3                         |                                                                                    |
| 1.2      | Средства индивидуальной и коллективной защиты.                                              | 3                         |                                                                                    |
| 1.3      | Профилактика травматизма и профзаболеваний                                                  | 2                         |                                                                                    |
| 2        | Производство мономеров для поликарбонатов.                                                  | 8                         |                                                                                    |
| 2.1      | Получение дифенилолпропана                                                                  | 3                         |                                                                                    |
| 2.2      | Получение этиленкарбоната                                                                   | 3                         |                                                                                    |
| 2.3      | Получение дифенилкарбоната                                                                  | 2                         |                                                                                    |
| 3        | Производство поликарбонатов. Оборудование для производства поликарбонатов                   | 8                         |                                                                                    |
| 3.1      | Типы реакторов. Материалы, применяемые в реакторах.                                         | 3                         |                                                                                    |
| 3.2      | Поликонденсация дифенилолпропана с дифенилкарбонатом. Технологические особенности процесса. | 3                         |                                                                                    |
| 3.3      | Очистка и осаждение полимера                                                                | 2                         |                                                                                    |
| 4        | Процесс гранулирования поликарбоната.                                                       | 8                         |                                                                                    |
| 4.1      | Экструдеры и линии гранулирования                                                           | 3                         |                                                                                    |
| 4.2      | Дозирующие и смесительные системы                                                           | 3                         |                                                                                    |
| 4.3      | Транспортировка сырья. Системы автоматизации и контроля.                                    | 2                         |                                                                                    |
| 5        | Аналитический контроль производства                                                         | 6                         |                                                                                    |
| 5.1      | Методы анализа сырья и готовой продукции                                                    | 2                         |                                                                                    |
| 5.2      | Испытания на прочность, термостойкость, оптические свойства.                                | 2                         |                                                                                    |
| 5.3      | Соответствие стандартам.                                                                    | 2                         |                                                                                    |
|          | <b>Итоговая аттестация в форме защиты отчета о стажировке</b>                               | <b>2</b>                  |                                                                                    |
|          | <b>Всего</b>                                                                                | <b>40</b>                 | Круглый стол                                                                       |

\* Выездная стажировка на предприятии: ПАО «Казаньоргсинтез», г. Казань

Ответственный за образовательный проект

 Е.Н. Черезова  
ФИО



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)  
ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ПРОМХИМТЕХ  
(ПИШ «ПРОМХИМТЕХ»)

ОТЧЕТ  
О ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ В ФОРМЕ СТАЖИРОВКИ

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы)

проходил стажировку с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(наименование организации)

Содержание стажировки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы, фамилия)

Отчет заслушан и одобрен на заседании итоговой аттестационной комиссии ИДПО  
ФГБОУ ВО «КНИТУ» протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Директор ПИШ  
«ПРОМХИМТЕХ»

\_\_\_\_\_  
Р.В. Палей

Начальник ОДПО ПИШ  
«Промхимтех»

\_\_\_\_\_  
Е.А. Белякова

Ответственный за  
образовательный проект  
по направлению ПИШ «Промхимтех»

\_\_\_\_\_