



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

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

Ю.Н.Зиятдинова

_____ 2025 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**
«Олигомерные связующие для полимерных композиционных материалов»
(36 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 16 июля 2025 г. № 3)

Секретарь учебно-методической комиссии

ИДПО ФГБОУ ВО «КНИТУ»

У.А. Казакова

Казань, 2025 г.

Цели обучения (выбрать нужное):	Совершенствование имеющихся компетенций, повышение профессионального уровня в рамках имеющихся компетенций необходимых для профессиональной деятельности работника образовательной организации высшего образования в области олигомерных технологий и полимерных композиционных материалов
Планируемые результаты обучения	<u>знать:</u> — ассортимент перспективных олигомерных материалов, их свойства и особенности применения; — методы исследований структуры и свойств сырья и исходных материалов; — требования, предъявляемые к сырью и готовым полимерным и композиционным материалам; <u>уметь:</u> — осуществлять выбор олигомеров для композиции, учитывая требования к свойствам полимерного композиционного материала; — подбирать методики проведения лабораторных исследований сырьевых материалов для переработки полимерных и композиционных материалов; <u>владеть:</u> — навыками проведения лабораторного контроля полимерных и композиционных материалов — навыками проведения расчетов рецептуры композиций.
Формируемые компетенции:	ФГОС ВО № 910 от 9.08 2020 ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты; ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
Соответствие профессиональным стандартам	Программа составлена с учетом профстандарта 26.027 Специалист по переработке полимерных и композиционных материалов. Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 60н.
Соответствие квалификационным требованиям	Программа составлена с учетом приказа Минздравсоцразвития РФ от 11.01.2011 N 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих», раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования»
Категория слушателей	Работники предприятия
Срок обучения	36 акад. часов, 6 дней
Форма обучения	Очная с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Календарный учебный график

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

Таблица 1

График обучения Форма обучения	Ауд. часов в день	Дней в неделю	Общая продолжительность программы (дней)
Очная с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения	6	5	6

Учебный план

Таблица 2. Форма учебного плана программы, реализуемой в полном объеме с использованием аудиторных занятий

№	Наименование дисциплины	ОТ час.	Аудиторные/ занятия, час.		СРС с ДОТ час	СРС без ДОТ час	Форма контроля
			Лк	ПЗ, СЗ, ЛЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8
	Введение		2				
1	Смолы эпоксидные. Типы эпоксидных смол. Реакции получения, контроль качества. Методы отверждения эпоксидных смол. Модификаторы композиций на основе эпоксидных смол. Свойства и области применения композиций на основе эпоксидных смол.	9	3	6			
2	Фенол-и аминформальдегидные олигомеры, их разновидности. Условия получения новолачных и резольных фенолформальдегидных олигомеров. Модификация фенол-и аминформальдегидных олигомеров. Методы отверждения.	3	3				
3	Полиэфирные олигомеры насыщенного и ненасыщенного типов. Химические реакции и технология получения полиэфиров.	2	2				
4	Кремнийорганические олигомеры. Методы получения и модификации. Химические реакции отверждения кремнийорганических олигомеров. Области применения.	2	2				
5	Входной контроль при производстве олигомеров. Методы анализа функциональных групп олигомеров. Экспериментальные методы изучения структуры и свойств олигомеров.	8	2	6			
6	Общие принципы отверждения реакционноспособных олигомеров. Рецептuroстроение, контроль процесса отверждения по изменению физических и химических свойств олигомерных композиций.	8	2	6			
7	Винилэфирные смолы. Технология получения. Области применения и сравнительные отличия от полиэфирных и эпоксидных смол	2	2				
Практики (стажировки) (если предусмотрено)		-					
Итоговая аттестация		2					круглый стол
Итого		36 часов	18	16			2

* 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)

Таблица 3. Форма содержания учебных дисциплин.

№ п/п	Наименование тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика лабораторных (практических и/или семинарских) занятий, самостоятельной работы слушателя и используемых образовательных технологий
	<i>Введение</i>	Олигомеры, термины, понятия, определения. Принципы классификации олигомерных систем.
1.1	<i>Тема 1.</i>	Смолы эпоксидные. Типы эпоксидных смол. Реакции получения, контроль качества. Методы отверждения эпоксидных смол. Модификаторы композиций на основе эпоксидных смол. Свойства и области применения композиций на основе эпоксидных смол. Дистанционно
1.2	<i>Тема 2.</i>	Фенол-и аминоформальдегидные олигомеры, их разновидности. Условия получения новолачных и резольных фенолформальдегидных олигомеров. Модификация фенол-и аминоформальдегидных олигомеров. Методы отверждения. Дистанционно
1.3	<i>Тема 3.</i>	Полиэфирные олигомеры насыщенного и ненасыщенного типов. Химические реакции и технология получения полиэфиров. Дистанционно
1.4	<i>Тема 4.</i>	Кремнийорганические олигомеры. Методы получения и модификации. Химические реакции отверждения кремнийорганических олигомеров. Области применения. Дистанционно
1.5	<i>Тема 5.</i>	Входной контроль при производстве олигомеров. Методы анализа функциональных групп олигомеров. Экспериментальные методы изучения структуры и свойств олигомеров. Дистанционно
1.6	<i>Тема 6.</i>	Общие принципы отверждения реакционноспособных олигомеров. Рецептуростроение, контроль процесса отверждения по изменению физических и химических свойств олигомерных композиций. Дистанционно
1.7	<i>Тема 7.</i>	Винилэфирные смолы. Технология получения. Области применения и сравнительные отличия от полиэфирных и эпоксидных смол. Дистанционно
	Практические и/или семинарские занятия	
	Лабораторные занятия	<i>Занятие 1.</i> Определение вязкости на вискозиметрах Брукфильда, Штабингера, ВЗ-4 <i>Занятие 2.</i> Методика определения содержания эпоксидных групп. <i>Занятие 3.</i> Методика определения содержания гидроксильных групп <i>Занятие 4.</i> Основы разработки рецептур олигомерных композиций <i>Занятие 5.</i> Изготовление образцов для физико-механических испытаний. <i>Занятие 6.</i> Изучение структуры олигомеров методом ИК-спектроскопии. Просвечивающая спектроскопия и ИК-Фурье спектроскопия. Метод ИК микроскопии <i>Занятие 7.</i> Методика определения аминного числа в отвердителях, разбавителях и пластификаторах. <i>Занятие 8.</i> Методика определения содержания азота первичных, вторичных и третичных аминогрупп в отвердителях эпоксидных смол. <i>Занятие 9.</i> Определение тепловых переходов и эффектов методом дифференциально-сканирующей калориметрии <i>Занятие 10.</i> Определение термостойкости методом термогравиметрического анализа <i>Занятие 11.</i> Освоение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам. <i>Занятие 12.</i> Определение прочности при разрыве <i>Занятие 13.</i> Определение относительного удлинения при разрыве

		<i>Занятие 14.</i> Определение модуля упругости при разрыве <i>Занятие 15.</i> Определение прочности при изгибе. Определение модуля упругости при изгибе
	Самостоятельная работа слушателя	
Используемые образовательные технологии		Интерактивная форма с использованием мультимедийного обеспечения. Электронные презентации.

Требования к промежуточной и итоговой аттестации

Итоговая аттестация производится *в форме круглого стола*

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

Организационно-педагогические условия реализации ДПП

Материально-техническое обеспечение

Лекционные занятия проводятся в *аудитории, оснащенной средствами мультимедийного сопровождения.*

Лабораторные занятия проводятся в *лаборатории, оснащенной реактивами, приборами и средствами мультимедийного сопровождения для проведения практических и лабораторных работ.*

Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература

1. Заикин А.Е., Полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018
2. Виноградов В.М., Кербер М.Л., Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Прочее] Учебное пособие Пособие: СПб : Профессия, 2008
3. Межиковский, С.М. Олигомерное состояние вещества: монография / С. М. Межиковский, А. Э. Аринштейн, Р. Я. Дебердеев; отв. ред. В. И. Иржак; Российская академия наук [РАН]. Институт химической физики им. Н.Н. Семенова. - Москва: Наука, 2005. - 252 с.

Дополнительная литература

1. Гаршин А.П., Зайцев, Г. П., Композиционные материалы в машиностроении. Керамические материалы [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021
2. Лихачева Л. Б., Акенченко М. А., Композиционные материалы в машиностроении [Прочее] практикум: Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020.
3. Барсукова Л.Г., Вострикова Г. Ю., Глазков С. С., Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Прочее] учебное пособие: Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021

Нормативные правовые акты, профессиональные стандарты и т. п.:

1. Федеральный закон № 273-ФЗ – Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован Минюстом России от 20 августа 2013 г., регистрационный № 29444);
3. Профстандарт: 26.027 Специалист по переработке полимерных и композиционных материалов

Условия функционирования ЭИОС:

1. http://ft.kstu.ru/ft/Khasanov-Ternich_metody_analiza_polimer_kompoz_materialov_UMP.pdf
2. http://ft.kstu.ru/ft/Efremova-Tekhnologiya_proizvodstva_gibkoy_upakovki.pdf

Кадровое обеспечение программы

Таблица 4. Кадровое обеспечение.

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей), разделов (тем, элементов и т.д.)	Фамилия, имя, отчество, год рождения	Ученая степень, ученое звание	Педагогический стаж	Основное место работы, должность	Место работы и должность по совместительству (если есть)
1	Введение	Гарипов Р.М.	д.х.н.	40	ФГБОУ ВО «КНИТУ», проф. Каф. ТПМ	
2	Смолы эпоксидные. Типы эпоксидных смол. Реакции получения, контроль качества. Методы отверждения эпоксидных смол. Модификаторы композиций на основе эпоксидных смол. Свойства и области применения композиций на основе эпоксидных смол.	Хузаханов Р.М.	д.т.н.	20	ФГБОУ ВО «КНИТУ», проф. каф. ХТПЭ	
	Фенол-и аминокформальдегидные олигомеры, их разновидности. Условия получения новолачных и резольных фенолформальдегидных олигомеров. Модификация фенол-и аминокформальдегидных олигомеров. Методы отверждения.	Ефремова А.А.	к.т.н.	24	ФГБОУ ВО «КНИТУ», доцент каф. ТПМ	
3	Полиэфирные олигомеры насыщенного и ненасыщенного типов. Химические реакции и технология получения полиэфиров.	Гарипов Р.М.	д.х.н.	40	ФГБОУ ВО «КНИТУ», зав. каф. ТПМ	
4	Кремнийорганические	Гарипов Р.М.	д.х.н.	40	ФГБОУ ВО	

	олигомеры. Методы получения и модификации. Химические реакции отверждения кремнийорганических олигомеров. Области применения				«КНИТУ», проф. каф. ТПМ	
5	Входной контроль при производстве олигомеров. Методы анализа функциональных групп олигомеров. Экспериментальные методы изучения структуры и свойств олигомеров.	Хузаханов Р.М.	д.т.н.	20	ФГБОУ ВО «КНИТУ», Проф. каф. ХТПЭ	
7	Общие принципы отверждения реакционноспособных олигомеров. Рецептуростроение, контроль процесса отверждения по изменению физических и химических свойств олигомерных композиций.	Хасанов А.И.	к.т.н.	16	ФГБОУ ВО «КНИТУ», доцент каф. ТПМ	
8	Винилэфирные смолы. Технология получения. Области применения и сравнительные отличия от полиэфирных и эпоксидных смол	Гарипов Р.М.	д.х.н.	40	ФГБОУ ВО «КНИТУ», проф. каф. ТПМ	

Образовательный процесс по дисциплинам (модулям) обеспечивается кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю дисциплины (модуля), и систематически занимающимися профессиональной деятельностью по профилю дисциплины.

Разработчики программы:

Профессор кафедры «Технологии пластических масс»,
д.х.н., профессор

Доцент каф. «Химии и технологии переработки эластомеров»,
д.т.н., доцент

Доцент каф. «Технологии пластических масс»,
к.т.н., доцент

Доцент каф. «Технологии пластических масс»,
к.т.н., доцент

 Р.М. Гарипов

 Р.М. Хузаханов

 А.А. Ефремова

 А.И. Хасанов

Руководитель программы

Профессор кафедры «Технологии пластических масс»

 Р.М. Гарипов