

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.ОД.14 Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов**

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки

Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт, факультет

**Институт полимеров, факультет технологии
и переработки каучуков и эластомеров**

Кафедра - разработчик рабочей программы **Химии и технологии
переработки эластомеров**

Курс 4, семестр 8

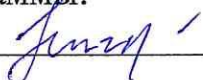
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации – диф. зач		
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11 августа 2016 года по направлению 18.03.01 «Химическая технология» (профиль «Технология и переработка полимеров») на основании учебного плана набора обучающихся 2017 г.

Разработчик программы:

доцент



А.И. Нигматуллина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТПЭ
протокол № 2 от 16.10. 2017 г.

Зав. кафедрой



С.И. Вольфсон

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета
технологии и переработки каучуков и эластомеров института полимеров
протокол № 2 от 16.10 2017 г.

Председатель комиссии



Х.М. Ярошевская

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» являются:

- а) изучение основных технологий получения и переработки полимерных композиционных материалов
- б) формирование представлений об особенностях поведения полимеров в процессе их переработки.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.6.1 – Сырье и материалы для резиновой промышленности;
- б) Б1.В.ОД.12 – Химия и физика полимеров;
- в) Б1.В.ОД.13 – Технология переработки эластомеров;
- г) Б1.В.ДВ.8.1 – Технология резиновых изделий

Дисциплина «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» необходима для успешного усвоения параллельно идущей дисциплины:

- а) Б1.В.ОД.15 – Основы проектирования и оборудование заводов по переработке полимеров

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» могут быть использованы при прохождении *преддипломной* практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 – способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции.

ПК-4 – способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

ПК-16 – способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) основные особенности структуры и свойств полимерных композиционных материалов;
- б) основные принципы регулирования свойств полимерных композиционных материалов;
- в) основные методы получения изделий из полимерных композиционных материалов;

Уметь:

- а) выбрать связующее и наполнитель для получения полимерных композиционных материалов.
- б) выбрать технологию получения полимерных композиционных материалов;

Владеть:

- а) знаниями о производстве наполненных полимерных композиционных материалов с заданными свойствами;
- б) общими принципами выбора метода получения и переработки полимерных композиционных материалов в зависимости от требуемых свойств композита и возможностей технологии и оборудования;

4. Структура и содержание дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение в дисциплину. Определения и классификация полимерных композиционных материалов	8	2	-	-	17	Коллоквиум
2	Принципы регулирования свойств полимерных композиционных материалов.	8	4	-	-	17	Коллоквиум

3	Технология получения дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов	8	6	-	18	27	Коллоквиум. Выполнение и оформление лабораторных работ.
4	Методы получения и переработки изделий из полимерных композиционных материалов	8	6	-	18	29	Коллоквиум, Выполнение и оформление лабораторных работ. Итоговый тест.
Форма аттестации:							Диф.зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в дисциплину. Определения и классификация полимерных композиционных материалов	2	Определения и классификация полимерных композиционных материалов.	Рассматривается классификация полимерных композиционных материалов. Виды связующих полимерных композиционных материалов. Основные виды наполнителей полимерных композиционных материалов	ПК-1, ПК-4, ПК-16
2	Принципы регулирования свойств полимерных композиционных материалов.	4	Связующие и их роль в формировании свойств полимерных композиционных материалов. Наполнители и их роль в формировании свойств полимерных композиционных материалов.	Рассматриваются различные типы связующих и их роль в формировании свойств полимерных композиционных материалов. Наполнители и их роль в формировании свойств полимерных композиционных материалов.	ПК-1, ПК-4, ПК-16
3	Технология получения дисперсно-наполненных полимерных компози-	6	Технология получения дисперсно-наполненных полимер-	Стадии подготовки исходных компонен-	ПК-1, ПК-4, ПК-16

	онных материалов		ных композиционных материалов	тов наполнителей и полимерных связующих. Оценка основных характеристик дисперсных наполнителей. Подготовка полимерных связующих. Смешение — основной процесс получения дисперсно-наполненных пластических масс. Критерии эффективности и оценка качества смешения. Технологическая схема получения дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов.	
4	Методы получения и переработки изделий из полимерных композиционных материалов	6	Методы получения и переработки изделий из полимерных композиционных материалов	Формование изделий из полимерных композиционных материалов. Прессование и литьевое прессование. Литье под давлением. Экструзия. Изготовление полимерных пленок.	ПК-1, ПК-4, ПК-16

При изучении дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации в виде раздаточного материала и мультимедийного проектора.

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

При изучении дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» практические занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий при изучении дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов», является освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами определённых навыков, связанных с получением полимерных композиционных материалов с заданным комплексом свойств, методами исследования полимерных композиционных материалов и умением обрабатывать и объяснять полученные экспериментальные данные.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Технология получения дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов	4	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности. Выдача заданий для бригадного выполнения лабораторных работ. Расчет рецептуры. Выдача задания для коллоквиума.	ПК-1, ПК-4, ПК-16
		12	Лабораторная работа по теме: Получение динамических термоэластопластов в смесителе пластикордера фирмы «Брабендер» на основе полиолефинов и каучуков, содержащих дисперсные наполнители. Оформление работы.	
		4	Лабораторная работа по теме: Изучение физико-механических свойств композитов на основе динамических термоэластопластов, содержащих дисперсные наполнители на разрывной машине с маятниковым силоизмерителем. Оформление работы.	
2	Методы получения и переработки изделий из полимерных композиционных материалов	8	Лабораторная работа по теме: Получение динамических термоэластопластов в смесителе пластикордера фирмы «Брабендер» с различным соотношением каучука и полиолефина. Оформление работы.	ПК-1, ПК-4, ПК-16
		4	Лабораторная работа по теме: Изучение физико-механических свойств композитов на основе динамических термоэластопластов с различным соотношением каучука и полиолефина	

			на разрывной машине с маятниковым силоизмерителем. Оформление работы.	
		4	Защита лабораторных работ	

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории испытания эластомеров кафедры ХТПЭ с использованием специального оборудования. При проведении лабораторных занятий проводится обучение в интерактивной форме в виде коллоквиума для разбора и усвоения объемного теоретического материала. Длительность одного лабораторного занятия должна быть не менее 4 часов.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Классификация полимерных композиционных материалов. Виды связующих полимерных композиционных материалов. Типы наполнителей полимерных композиционных материалов.	17	Проработка лекционного материала. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ПК-1, ПК-4, ПК-16
2	Характеристики связующих. Структура наполненных композитов. Наполнители и их роль в формировании свойств полимерных композиционных материалов.	17	Проработка лекционного материала. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ПК-1, ПК-4, ПК-16
3	Основные технологические схемы получения дисперсно-наполненных полимерных композиционных материалов.	27	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению и оформлению лабораторных работ. Подготовка к сдаче коллоквиума.	ПК-1, ПК-4, ПК-16
4	Основные мето-	29	Проработка лекционного	ПК-1, ПК-4, ПК-16

	ды получения полимерных композиционных материалов		материала, подготовка к сдаче коллоквиума. Подготовка к выполнению лабораторных работ Оформление выполненных работ. Подготовка к сдаче теста.	
--	---	--	--	--

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины для студентов «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» предусматривается выполнение двух лабораторных работ, сдача двух коллоквиумов, прохождение итогового теста. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторные работы:			
- выполнение	4	12	20
- оформление и защита		12	20
Коллоквиум	2	26	40
Тестовое задание	1	10	20
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Физические и химические процессы при переработке полимеров. Учебное пособие/ М.Л. Кербер, А.М. Буканов, С.И. Вольфсон и др.// СПб: Научные основы и технологии, 2013. – 314 с.	1 экз. на кафедре, ЭБС «Издательство» «Лань» http://e.lanbook.com/books/ . Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Композиты на основе полиолефинов/ Д. Нвабунма, Перевод с англ. под редакцией В.Н. Кулезнева, 2014. – 744 с.	ЭБС «Издательство» «Лань» http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / под ред. А. А. Берлина. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Профессия, 2014.	15 экз. в УНИЦ
4. Михайлин, Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб.: НОТ, 2013. — 720 с.	ЭБС «Издательство» «Лань» http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
5. Биоразлагаемые полимерные смеси и композиты из возобновляемых источников. СПб. : НОТ, 2013. — 464 с.	ЭБС «Издательство» «Лань» http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
10.2 Дополнительная литература	
В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:	
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы. С.-Петербург: Научные основы и технологии, 2010, 824 с.	ЭБС «Издательство» «Лань» http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
2. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы. С.-Петербург: Научные основы и технологии, 2010, 660 с.	ЭБС «Издательство» «Лань» http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
3. Получение и свойства динамически вулканизированных термоэластопластичных материалов: учебное пособие/ С.И. Вольфсон, Н.А. Охотина// Учебное пособие, КНИТУ, Казань: Изд-во КНИТУ, 2012, 84 с.	70 экз. в УНИЦ
4. Композиционные полимерные материалы на основе полиолефинов, эластомеров и слоистых нанонаполнителей/ С.И. Вольфсон, Н.А. Охотина, А.И.	15 экз. в УНИЦ

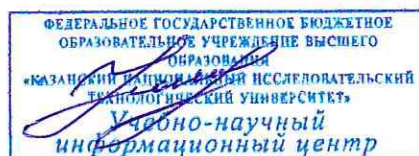
А.И. Нигматуллина, Сабилов Р.К., Г.Х. Идиятуллина// Монография, Казань: Изд-во «ФЭН» Академии наук РТ, 2013. – 167 с.	
5. Осошник И. А., Шутилин Ю. Ф., Карманова О. В., Серегин Д. Н. Учебное пособие; "Сырье и рецептуростроение в производстве эластомеров". Воронежский государственный университет инженерных технологий .- 2011 г. , 332 с.	ЭБС «КнигаФонд» www.knigafund.ru/books/178798 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
6. Производство резиновых смесей. Пер. с англ. Под ред. Б.Л. Смирнова / А. Лампер // СПб.: ЦОП «Профессия», 2013. – 264 с., цв. ил.	1 экз. на кафедре ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?d=438532 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

1.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
9. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук (ауд.Б-120), рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (ауд. Б-117).

Лабораторный практикум проводится:

- в лаборатории приготовления резиновых смесей (Б-112), где установлены пластикордер Brabender, валцы лабораторные, микровальцы, весы ВЛК-500.

- в лаборатории физико-механических испытаний каучуков, резиновых смесей и резин (Б-110, 111, 113) со следующим оборудованием: Реометр 100S Monsanto, тестер МРТ Monsanto, реогониометр Вайсенберга, пресс вулканизационный гидравлический TECAR АПВМ-901, пресс вулканизационный гидравлический 400×400, весы торсионные Waga torsyjna, весы аналитические АДВ-200М 2кл., пластометр ПСМ-2, машина для вырезки образцов, термостаты SPT-202 и СНОЛ, релаксометр, визкозиметр Rheotest RV, визкозиметр Rheotest RV-2, встряхиватель type 357, дефометр ДМ-2, машина для испытания резин на истирание, твердомер ВН-5701, твердомер портативный ТН-200, разрывные машины РМИ-250 и РМИ-5, тензомер 10 Monsanto, климатическая камера, машина испытательная на изгиб "Plast-bend tester XP-01", пресс ручной, для вырубki образцов, эластометр (упругометр).

- в лаборатории по получению композиционных материалов (Б114), где установлен Plasti-corder PL-2000 фирмы Brabender и прибор для определения показателя текучести расплава.

13. Образовательные технологии

18 часов занятий проводится в интерактивной форме. Прежде всего, это изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа), обсуждение результатов исследования в виде дискуссии, обсуждение вопросов рецептуры, построения эксперимента и его результатов при сдаче лабораторных работ, обсуждение возможностей применения методов исследования в научной работе проводимой студентами на кафедре, сдача коллоквиумов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ОД.14

«Технология получения и переработки полимерных
композиционных материалов»

(наименование дисциплины)

По направлению 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(название)

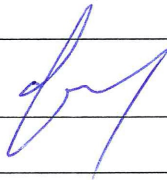
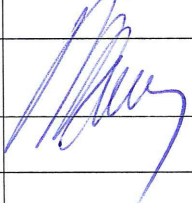
для профиля подготовки «Технология и переработка
полимеров»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры

ХТПЭ

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП (Карасева Ю.С.)	Подпись заведующего кафедрой (Вольфсон С.И.)	Подпись начальника УМЦ (Китаева Л.А.)
	№ <u>14</u> от <u>04.07</u> 20 19 г.	Нет/есть*	Нет/есть**			
		Есть	Нет			

* Внесены изменения в пункт «Профессиональные базы данных и информационные справочные системы»

- elibrary.ru.

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- MS Office 2007 Russian.