

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
« 14 » 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

**Б1.В.ДВ.6.1 Сырье и материалы для
резиновой промышленности**

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки

**Технология и переработка
полимеров**

Квалификация 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 3, семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации – зачет, экзамен	36	1,0
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» для профиля «Технология и переработка полимеров», на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года.

Разработчик программы:

Доцент каф. ХТПЭ



А.Р. Курбангалеева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии и технологии переработки эластомеров, протокол от «16» 10 2017 г. № 2.

Зав. кафедрой



С.И. Вольфсон

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета технологии и переработки каучуков и эластомеров института полимеров, протокол «16» 10 2017 г. № 2.

Председатель комиссии,
профессор



Х.М. Ярошевская

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» являются:

- а) формирование знаний о сырьевой базе резиновой промышленности и физико-химических процессах превращения каучука в резину;
- б) обучение навыкам по выбору и расчету рецептур резиновых смесей определенного назначения и исследованию их свойств.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сырье и материалы для резиновой промышленности» относится к вариативной части ОП (дисциплина по выбору) и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.10 – Общая и неорганическая химия;

Б1.Б.11 – Органическая химия;

Б1.Б.12 – Физическая химия.

Дисциплина «Сырье и материалы для резиновой промышленности» параллельно изучается со следующими дисциплинами:

Б1.В.ОД.12 – Химия и физика полимеров;

Б1.В.ДВ.7-1 – Введение в химию высокомолекулярных соединений;

Б1.В.ДВ.7-2 – Основы технологии получения эластомеров.

Дисциплина «Сырье и материалы для резиновой промышленности» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.ОД.13 – Технология переработки эластомеров;

Б1.В.ОД.14 – Технология получения и переработки полимерных композиционных материалов;

Б1.В.ДВ.8.1 – Технология резиновых изделий;

Б1.В.ДВ.8.2 – Резинотехнические изделия. Области применения и технология изготовления;

Б1.В.ДВ.9.1 – Применение ЭВМ в технологии переработки полимеров; Б1.В.ДВ.9.2 – Применение ЭВМ в рецептуростроении эластомерных композиций;

Б1.В.ДВ.10.1 – Общецеховое хозяйство и охрана труда на предприятиях по получению и переработке полимеров;

Б1.В.ДВ.10.2 – Переработка отходов предприятий по получению и переработке полимеров.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, выполнении научно-исследовательской деятельности и выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 – Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

ПК-10 – Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализов.

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 математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ПК-18 – Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) свойства основных типов каучуков и широко используемых ингредиентов;
- б) общие принципы составления рецептуры резиновых изделий различного назначения.
- в) методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов.

2) Уметь:

- а) выбирать оптимальный тип каучука, обеспечивающий устойчивую и надежную эксплуатацию резинового изделия в заданных условиях;
- б) выбирать вулканизующую систему и режимы технологической обработки, позволяющие создать заданную структуру вулканизата;
- в) выбирать остальные ингредиенты с учетом технологических параметров резиновых смесей и процессов, технических свойств резин, экономических и экологических требований к технологии и готовой продукции;
- г) уметь ориентироваться в номенклатуре химических и торговых марок и обозначений каучуков, ингредиентов, изделий;
- д) уметь выбирать методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов.

3) Владеть:

- а) знаниями о формировании структуры резиновых смесей и резин;
- б) общими принципами составления рецептуры резиновых изделий общего и специального назначения с учетом возможностей технологии и оборудования;
- в) основными методами оценки структуры и свойств резиновых смесей и резин.

4. Структура и содержание дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.							
№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек ции	Семинар (Практическ ие занятия, лабораторны е практикумы)	Лабора торные работы	СРС	
Лекции							
1	Общие вопросы. Рецептура смесей. Классификация каучуков.	5	5			5	Коллоквиум
2	Вулканизация каучуков.	5	7			5	Коллоквиум
3	Наполнители, пластификаторы, мягчители.	5	4			5	Коллоквиум

4	Защитные и технологические добавки. Ингредиенты специального назначения.	5	2			5	Коллоквиум
Лабораторные работы							
1	Раздел 1	5			8	6	Оформление и защита работ
2	Раздел 2	5			12	12	Оформление и защита работ
3	Раздел 3	5			14	12	Оформление и защита работ
4	Раздел 4	5			2	4	Оформление и защита работ
Форма аттестации							Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия, краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы. Рецептатура смесей. Классификация каучуков.	5	Лекция 1. Общие вопросы. Основные свойства резин как конструкционного материала. Структура и направления развития резиновой промышленности. Лекция 2. Основные компоненты и рецептатура резиновых смесей. Лекция 3. Каучуки, применяемые в производстве резиновых изделий. Свойства промышленных каучуков и резин на их основе.	ОПК-3, ПК-18
2	Вулканизация каучуков.	7	Лекция 4. Вулканизирующие системы. Основные закономерности процесса вулканизации каучуков различной природы. Лекция 5. Серные вулканизирующие системы для ненасыщенных каучуков. Лекция 6. Бессерные вулканизирующие системы для ненасыщенных каучуков. Лекция 7. Вулканизирующие системы для насыщенных каучуков. Вулканизирующие системы для каучуков с функциональными группами.	ОПК-3, ПК-18

			Лекция 8. Промышленные вулканизирующие системы.	
3	Наполнители, пластификаторы, мягчители.	4	Лекция 9. Наполнители Лекция 10. Пластификаторы и мягчители.	ОПК-3, ПК-18
4	Защитные и технологические добавки. Ингредиенты специального назначения.	2	Лекция 11. Защитные добавки. Технологические добавки. Ингредиенты специального назначения.	ОПК-3, ПК-18

При изучении дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации в виде раздаточного материала и мультимедийного проектора.

6. Содержание семинарских, практических занятий, лабораторного практикума

По дисциплине «Сырье и материалы для резиновой промышленности» семинарские, практические занятия, лабораторный практикум не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий при изучении дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» является освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение студентами навыков, связанных со способами расчета рецептуры резиновых смесей, методами исследования эластомерных композиций, умением обработки и объяснения (интерпретации) получаемых экспериментальных данных.

Режим проведения лабораторных занятий – 9 занятий длительностью 4 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Изучение влияния содержания или типа ингредиентов на основные свойства резиновых смесей и вулканизаторов.	8	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности. Расчет рецептуры и приготовление резиновых смесей на лабораторных вальцах. Основные методы физико-механических испытаний каучуков, резиновых смесей и вулканизаторов.	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18
2	Раздел 2. Изучение влияния содержания или типа ингредиентов на основные свойства резиновых смесей	12	Установление влияния содержания или типа ингредиентов на параметры процесса вулканизации на виброреометре Монсанто 100S. Вулканизация резиновых	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18

	и вулканизатов.		смесей, получение вулканизатов.	
3	Раздел 3. Изучение влияния содержания или типа ингредиентов на основные свойства резиновых смесей и вулканизатов.	14	Установление влияния содержания или типа ингредиентов на деформационно-прочностные свойства вулканизатов.	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18
4	Раздел 4. Обобщение результатов, выводы по работе.	2	Обобщение результатов, их объяснение (интерпретация), выводы по работе.	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры химии и технологии переработки эластомеров с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

Самостоятельная работа бакалавра включает следующие виды работ:

- самостоятельная работа по изучению теоретической части курса и подготовка к сдаче коллоквиумов;
- изучение методических пособий к лабораторным работам перед выполнением экспериментальной части;
- обработка экспериментальных данных, их объяснение (интерпретация), оформление выполненных лабораторных работ.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие вопросы. Рецептура смесей. Классификация каучуков.	5	Подготовка к сдаче коллоквиума по теме.	ОПК-3, ПК-18
2	Вулканизация каучуков.	5	Подготовка к сдаче коллоквиума по теме.	ОПК-3, ПК-18
3	Наполнители, пластификаторы, мягчители.	5	Подготовка к сдаче коллоквиума по теме.	ОПК-3, ПК-18
4	Защитные и технологические добавки. Ингредиенты специального назначения.	5	Подготовка к сдаче коллоквиума по теме.	ОПК-3, ПК-18
5	Основные методы физико-механических испытаний каучуков, резиновых смесей и вулканизатов.	6	Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета и подготовка к его сдаче.	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18
6	Установление влияния содержания или типа ингредиентов на параметры процесса вулканизации на	12	Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета и	ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18

	виброреометре Монсанто 100S. Вулканизация резиновых смесей, получение вулканизатов.		подготовка к его сдаче.	
7	Установление влияния содержания или типа ингредиентов на деформационно-прочностные свойства вулканизатов.	12	Подготовка к выполнению лабораторных работ, оформление отчета и подготовка к его сдаче.	<i>ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18</i>
8	Подготовка к зачету	4	Оформление и защита выполненных лабораторных работ	<i>ОПК-3, ПК-10, ПК-16, ПК-18</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» 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.

Поскольку по дисциплине «Сырье и материалы для резиновой промышленности» предусмотрен экзамен, суммарный рейтинг складывается из баллов текущего контроля и теоретической части (экзамен):

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Коллоквиум	7	14	28
Лабораторная работа	4	22	32
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1	Охотина Н.А. Сырье и материалы для резиновой промышленности [Учебники]: учеб. пособие / Н.А. Охотина, А.Р. Курбангалеева, О.А. Панфилова; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 112 с.	5 экз. на кафедре, 70 экз. в УНИЦ КНИТУ, электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Okhotina-sirye_i_materiali.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2	Лимпер А. Производство резиновых смесей/ Пер. с англ. под ред. Б.Л.Смирнова.- СПб.: ЦОП «Профессия», 2013.- 264 с., ISBN 978-1-91884-045-0	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=438532 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3	Кербер, М.Л. Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Л. Кербер [и др.]. – СПб.: НОТ, 2013. – 314 с.	1 экз. на кафедре, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/35861 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4	Кербер, М.Л. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Учебники]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Технология перераб. пластич. масс и эластомеров» / М.Л. Кербер [и др.] ; под ред. А.А. Берлина. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб.: Профессия, 2014. – 591 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=872896 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5	Химия и технология синтетического каучука [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Химич. технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов» / Л.А. Аверко-Антонович [и др.]. – М.: Химия : КолосС, 2008. – 358 с.	330 экз. в УНИЦ КНИТУ
6	Каучук и резина. Наука и технология [Монографии]: монография / под ред. Дж. Марка, Б.Эрмана, Ф. Эйрича; пер. с англ. под ред. А.А. Берлина, Ю.Л. Морозова. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 768 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	Охотина, Н.А. Основные методы физико-механических испытаний эластомеров [Учебники] : учеб. пособие / Н.А. Охотина, А.Д. Хусаинов, Л.Ю. Закирова ; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2006. – 156 с.	10 экз. на кафедре, 150 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Технология резины: Рецептуростроение и испытания / Под ред. Дж. С. Дика. Пер. с англ. С.В. Котовой, В.А. Глаголева и Л.Р. Люсовой под ред. В.А. Шершнева. – Издательство: Научные основы и технологии, 2010. – 608 с.	1 экз. на кафедре, ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4295#book_name Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3	Осошник И.А. Сырье и рецептуростроение в производстве эластомеров [Учебники]: учеб. пособие / И.А. Осошник, Ю.Ф. Шутилин, О.В. Карманова, Д. Н. Серегин. – Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2011. – 332 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141921 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4	Химия и технология синтетического каучука [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Химич. технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов» / Л.А. Аверко-Антонович [и др.]. – М. : Химия : КолосС, 2008. – 358 с.	330 экз. в УНИЦ КНИТУ
5	Корнев А.Е. Технология эластомерных материалов [Учебники]: учебник для студ. обуч. по направл. «Хим. технол. высокомолекул. соединений и полимерных материалов» / под ред. А.Е. Корнева . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: НППА «Истек», 2005. – 507 с.	1 экз. на кафедре, 1 экз. в УНИЦ КНИТУ
6	Большой справочник резинщика : [в 2 ч.] / под ред. С. В. Резниченко, Ю. Л. Морозова. – М.: Издательский центр «Техинформ Международной академии информатизации», 2012, Ч. 1: Каучуки и ингредиенты / [Агаянц И. М. и др.]. – 2012. – 735 с.	1 экз. на кафедре
7	Большой справочник резинщика : [в 2 ч.] / под ред. С. В. Резниченко, Ю. Л. Морозова. – М.: Издательский центр «Техинформ Международной академии информатизации», 2012, Ч. 2: Резины и резинотехнические изделия / [Алексеев А. Г. и др.]. – 2012. — 641 с.	1 экз. на кафедре

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Сырье и материалы для резиновой промышленности» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

3. ЭБС «Znaniium.com» – режим доступа: <http://znaniium.com/>
4. ЭБС «Лань» – режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» – режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. Образовательный портал по химии «НІМUS» [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://himus.umi.ru/>, свободный
7. Сайт ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» – ФИПС, раздел «Информационные ресурсы» – режим доступа: www.fips.ru.

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 по итогам освоения дисциплины разработаны 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-118), учебные кинофильмы.

Лабораторные занятия проводятся:

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

- в лаборатории физико-механических испытаний каучуков, резиновых смесей и резин (ауд. Б-110, 111, 113) со следующим оборудованием: реометр 100S Monsanto, 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, машина для испытания резин на истирание, твердомер ВН-5701, твердомер портативный ТН-200, разрывные машины РМИ-250 и РМИ-5, пресс ручной, для вырубки образцов, эластометр (упругометр);

- в лаборатории по получению композиционных материалов (ком. Б-114), где установлен Plasti-corder PL-2000 фирмы Brabender и прибор для определения показателя текучести расплава.

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивных формах, составляют 36 часов. Прежде всего, это групповые дискуссии при проведении лабораторных работ, сдачи коллоквиумов по результатам изучения теоретического материала.

При выполнении лабораторных работ с каждой бригадой проводится обсуждение вопросов рецептуры, построения эксперимента и его результатов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Сырье и материалы для резиновой промышленности» пересмотрена на заседании кафедры химии и технологии переработки эластомеров

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от ____ . ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующег о кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	н/д от 6.09.18	нет	<u>Нет</u> /есть*			