

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

Бурмистров А.В.

(подпись)

« 24 » 10/18 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.8.2 Технология резиновых изделий

(Шифр) (Название)

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 Технологии синтетического  
каучука

Курс, семестр 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	81	2,25
Контроль	27	0,75
Форма аттестации	Экзамен, зачет	
Всего	180	5

Казань, 2018 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»  
(шифр) (наименование)

для профиля «Технология и переработка полимеров», на основании учебного плана, утвержденного 4 июля 20 18 г., протокол № 7, для приема 2018 г.

Разработчик программы:

Доцент каф. ТСК  
(должность)

Д. Фазылова  
(подпись)

Фазылова Д.И.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТСК, протокол от 3 сентября 2018 г. № 1

И.о. зав. кафедрой

Л.А. Зенитова  
(подпись)

Зенитова Л.А.  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии ФТПКЭ от 10 сентября 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор

Х.М. Ярошевская  
(подпись)

Ярошевская Х.М.  
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ

Л.А. Китаева  
(подпись)

Китаева Л.А.  
(Ф.И.О.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Технология резиновых изделий» являются

- а) формирование знаний о закономерностях переработки каучуков в резиновые изделия общего и специального назначения,*
- б) формирование знаний об основных материалах и процессах технологии резиновых изделий,*
- в) обучение технологии производства шинного производства,*
- в) обучение технологии производства резинотехнических изделий.*

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технология резиновых изделий» относится к вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технология резиновых изделий» *бакалавр по* направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.12 Химия и физика полимеров*
- б) Б1.В.ОД.13 Технология полимеров*
- в) Б1.В.ДВ.8.1 Основы технологии полимеров*
- г) Б1.В.ДВ.6.1 Введение в химию высокомолекулярных соединений*

Дисциплина «Технология резиновых изделий» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.9.1 Технология производства синтетического каучука*
- б) Б1.В.ОД.14 Переработка полимеров*
- в) Б1.В.ОД.15 Оборудование заводов по производству и переработке полимеров*
- г) Б1.В.ДВ.11.1 Основы проектирования предприятий по получению полимеров*

д) *Б1.В.ДВ.11.2 Дополнительные главы по оборудованию заводов по производству и переработке полимеров*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология резиновых изделий» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной практик и выполнении выпускных квалификационных работ могут быть использованы в производственно-технологической и экспериментально-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

## ***2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

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

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

3. ПК-16 - способностью 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

4. ПК-20 - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать: а) основные способы приготовления и формования резиновых смесей, сборки и вулканизации резиновых изделий;

б) технологии производства покрышек, резинотехнических изделий и других видов резиновых изделий.

2) Уметь: а) выбрать оптимальный тип каучука, вулканизирующую систему и другие ингредиенты, обеспечить надежную эксплуатацию резинового изделия в заданных условиях;

б) выбрать технологический режим производства; позволяющий создать заданную структуру и свойства резинового изделия;

в) ориентироваться в номенклатуре химических и торговых марок и обозначений каучуков, ингредиентов, резиновых изделий.

3) Владеть: а) основами процесса переработки резиновых изделий;

б) навыками по выбору и расчету рецептур резиновых изделий и исследованию их свойств;

в) навыками определения зависимости свойств резиновых изделий от их состава, способа приготовления и переработки.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Технология резиновых изделий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС			
1	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий	5	2	2	-	21		Продуктивные образовательные технологии	Коллоквиум; контрольное задание (тестирование)
2	Технология шинного производства	5	6	6	18	20		Продуктивные образовательные технологии	Коллоквиум; контрольное задание (тестирование)
3	Технология производства резинотехнических изделий	5	6	6	18	20		Продуктивные образовательные технологии	Коллоквиум; контрольное задание (тестирование)
4	Товары народного потребления и изделия из латекса	5	2	2	-	10		Продуктивные образовательные технологии	Коллоквиум; контрольное задание (тестирование)
5	Производство резиновой обуви	5	2	2	-	10		Продуктивные образовательные технологии	Коллоквиум; контрольное задание (тестирование)
Всего			18	18	36	81			
Форма аттестации							Экзамен		

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

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема лекционного занятия</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий	2	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий. Армирующие материалы. Способы повышения прочности связи резины с армирующими материалами.	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий. Армирующие материалы. Способы повышения прочности связи резины с армирующими материалами.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
2	Технология шинного производства	6	Технология шинного производства. Конструкция и технология.	Устройство и классификация шин. Изготовление деталей покрышек. Сборка покрышек. Формование и вулканизация покрышек. Производство автомобильных камер, ободных лент и диафрагм. Технология изготовления мото- и велосипедных шин. Технология изготовления массивных шин. Восстановительный ремонт шин.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
3	Технология производства резинотехнических изделий	6	Технология производства резинотехнических изделий	Основные группы резиновых технических изделий (РТИ), их конструкция, сырье и материалы для производства, технология. Конвейерные ленты. Приводные ремни. Рукавные изделия. Комплектующие резиновые и резинометаллические детали. Резиновые обкладки и защитные покрытия. Изделия из прорезиненных тканей технического назначения. Переработка отходов в производстве РТИ.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
4	Товары народного потребления и изделия из латекса	2	Технология производства товаров народного потребления и изделия из латекса	Технология производства товаров народного потребления и изделия из латекса (полые резиновые изделия, губчатые резиновые изделия, латексные изделия). Приготовление латексных смесей. Получение тонкостенных изделий. Производство эластичных нитей. Производство губчатых изделий (пенорезины).	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
5	Производство резиновой обуви	2	Производство резиновой обуви	Производство резиновой обуви. Основные виды резиновой обуви и подготовительные процессы производства. Изготовление обуви методами клейки, штампования и формования. Изготовление обуви методами литья.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20

## 6. Содержание семинарских, практических занятий

Сформулировать цель проведения семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий	2	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий. Армирующие материалы. Способы повышения прочности связи резины с армирующими материалами.	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий. Армирующие материалы. Способы повышения прочности связи резины с армирующими материалами.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
2	Технология шинного производства	6	Технология шинного производства. Конструкция и технология.	Устройство и классификация шин. Изготовление деталей покрышек. Сборка покрышек. Формование и вулканизация покрышек. Производство автомобильных камер, ободных лент и диафрагм. Технология изготовления мото- и велосипедных шин. Технология изготовления массивных шин. Восстановительный ремонт шин.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
3	Технология производства резинотехнических изделий	6	Технология производства резинотехнических изделий	Основные группы резиновых технических изделий (РТИ), их конструкция, сырье и материалы для производства, технология. Конвейерные ленты. Приводные ремни. Рукавные изделия. Комплектующие резиновые и	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20

				<p>резинометаллические детали.          Резиновые обкладки и защитные покрытия.          Изделия из прорезиненных тканей технического назначения.          Переработка отходов в производстве РТИ.</p>	
4	Товары народного потребления и изделия из латекса	2	Технология производства товаров народного потребления и изделия из латекса	<p>Технология производства товаров народного потребления и изделия из латекса (полые резиновые изделия, губчатые резиновые изделия, латексные изделия).          Приготовление латексных смесей.          Получение тонкостенных изделий.          Производство эластичных нитей.          Производство губчатых изделий (пенорезины).</p>	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
5	Производство резиновой обуви	2	Производство резиновой обуви	<p>Производство резиновой обуви.          Основные виды резиновой обуви и подготовительные процессы производства.          Изготовление обуви методами клейки, штампования и формования.          Изготовление обуви методами литья.</p>	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20

## 7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ: изучение процесса переработки резиновых композиций с разной дозировкой ингредиентов и освоение методов испытания готового резинового материала.

Лабораторные работы проводятся на кафедре ХТПЭ КНИТУ с использованием следующего оборудования (вальцы лабораторные, реометр Monsanto 100S, разрывная машина Tensometr T-10, вискозиметр Rheotest 2, капиллярный вискозиметр MPT Monsanto, приборы для стандартных методов оценки свойств эластомерных композиций).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Технология шинного производства	9	Вводное занятие, инструктаж по технике безопасности. Исследование совместимости синтетических каучуков СКИ-3 и СКМС-30АРКМ-15 (50:50, 30:70, 70: 30 масс.ч.)	Инструктаж по технике безопасности. Приготовление резиновых смесей на лабораторных вальцах. Исследование вулканизационных характеристик резиновых смесей на ротационном виброреометре Monsanto 100S. Вулканизация образцов и получение заготовок (пластинки, шайбы, ириски) в гидравлическом прессе. Проведение физико-механических испытаний вулканизатов на условную прочность, относительное и остаточное удлинения, сопротивление раздиру, твердость и эластичность по отскоку, истираемость и оценка влияния условий смешения на свойства резин.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
2	Технология производства резинотехнических изделий	9	Исследование влияния дозировки наполнителя (технического углерода) на свойства резин на основе синтетического изопренового каучука	Приготовление резиновых смесей на лабораторных вальцах. Исследование вулканизационных характеристик резиновых смесей на ротационном виброреометре Monsanto 100S. Вулканизация образцов и получение заготовок (пластинки, шайбы, ириски) в гидравлическом прессе. Проведение физико-механических испытаний вулканизатов на условную прочность, относительное и остаточное удлинения, сопротивление раздиру, твердость и эластичность по отскоку, истираемость и оценка влияния условий смешения на свойства	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20

				резин.	
3	Технология производства резинотехнических изделий	9	Исследование влияния дозировки серной вулканизирующей системы на свойства резин на основе синтетического изопренового каучука	Приготовление резиновых смесей на лабораторных вальцах. Исследование вулканизационных характеристик резиновых смесей на ротационном виброреометре Monsanto 100S. Вулканизация образцов и получение заготовок (пластинки, шайбы, ириски) в гидравлическом прессе. Проведение физико-механических испытаний вулканизатов на условную прочность, относительное и остаточное удлинения, сопротивление раздиру, твердость и эластичность по отскоку, истираемость и оценка влияния условий смешения на свойства резин.	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
4	Технология шинного производства	9	Исследование адгезионных характеристик в системах резина - металлокорд и резина - текстильный корд	Приготовление резиновых смесей на лабораторных вальцах. Вулканизация образцов и получение заготовок (Н-метод) в гидравлическом прессе. Проведение испытаний вулканизатов на адгезионную прочность (Н-метод).	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20

*\*Указать, что лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры (на предприятии, в ЦКП и т.д.) без (с использованием) специального оборудования.*

## **8. Самостоятельная работа бакалавра**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Основные материалы и процессы производства резиновых изделий	21	Подготовка к сдаче коллоквиумов. Изучение методических пособий к лабораторным практикумам. Обработка экспериментальных данных и подготовка к сдаче лабораторных работ	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
2	Технология шинного производства	20	Подготовка к сдаче коллоквиумов. Изучение методических пособий к лабораторным практикумам. Обработка экспериментальных данных и подготовка к сдаче лабораторных работ	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
3	Технология производства резинотехнических изделий	20	Подготовка к сдаче коллоквиумов. Изучение методических пособий к лабораторным практикумам. Обработка экспериментальных данных и подготовка к сдаче лабораторных работ	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20

4	Товары народного потребления и изделия из латекса	10	Подготовка к сдаче коллоквиумов. Изучение методических пособий к лабораторным практикумам. Обработка экспериментальных данных и подготовка к сдаче лабораторных работ	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20
5	Производство резиновой обуви	10	Подготовка к сдаче коллоквиумов. Изучение методических пособий к лабораторным практикумам. Обработка экспериментальных данных и подготовка к сдаче лабораторных работ	ПК-1; ПК-4; ПК-16; ПК-20

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

*Описать использование рейтинговой системы оценки знаний обучающихся на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.)*

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технология резиновых изделий» 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 предусматривается выполнение 5 лабораторных работ, сдача 6 коллоквиумов, за эти две контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 50 (20б. – выполнение и защита лабораторной работы; 30б. – сдача коллоквиума). За выполнение контрольного задания (тестирование) максимальное кол-во баллов – 10б. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 60 б. За экзамен студент может получить максимальное кол-во баллов – 40.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	5	12	20
Коллоквиум	6	12	30
Контрольное задание (тестирование)	1	2	10
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология резиновых изделий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Хусаинов, А.Д. Шины. Конструкция, типы, основы технологии производства / А.Д. Хусаинов, Н.А. Охотина, С.И. Вольфсон, Е.Г. Мохнаткина, Х.С. Абзальдинов. – Казань, 2008.- 128 с. ISBN: 978-5-7882-0537-3.	69 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Кербер, М.Л. Физические и химические процессы при переработке полимеров / М.Л. Кербер, А.М. Буканов, С.И. Вольфсон, И.Ю. Горбунова, Л.Б. Каидырин, А.Г. Сирота, М.А. Шерышев. — СПб: Научные основы и технологии, 2013. — 314 стр.	ЭБС «Лань» <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35861">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=35861</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Охотина, Н.А. Основные технологические процессы переработки эластомеров/ Н.А. Охотина, Э.В. Сахабиева.- Казань, 2011.- 82 с. ISBN: 978-5-7882-1143-5.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. 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.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Аверко-Антонович, Л.А. Химия и технология синтетического каучука/ Ю.О. Аверко-Антонович, И.М. Давлетбаева, П.А. Кирпичников.- М.: Химия: Колос, 2008.- 358 с. ISBN: 978-5-9532-0547; ISBN: 978-5-98109-063-9.	351 экз. в УНИЦ КНИТУ

2. Охотина, Н.А. Основные методы физико-механических испытаний эластомеров: Учеб. Пособие / Н.А. Охотина, А.Д. Хусаинов, Л.Ю. Закирова; КХТИ. Казань, 2006. – 156 с.	151 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Ильясов Р.С. Основы проектирования и оборудование предприятий по переработке полимеров / Р.С. Ильясов, С.И. Вольфсон, А.А. Нелюбин, М.И. Ю.М. Казаков.- Казань: Экспресс-плюс, 2007.- 231 с. ISBN: 5-91145-010-0.	150 экз. в УНИЦ КНИТУ

### ***10.3 Электронные источники информации***

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа  
<http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная электронная библиотека (НЭБ) – режим доступа  
<http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «Лань» – режим доступа <http://e.lanbook.com/>
4. ЭБС «КнигаФонд» – режим доступа <http://www.knigafund.ru/>
5. 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).***

1. Лекционные занятия:  
а. комплект электронных презентаций/слайдов, кинофильмов,  
б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы проводятся на базе кафедры ХТПЭ КНИТУ с использованием следующего оборудования (вальцы лабораторные, реометр Monsanto 100S, разрывная машина Tensometr T-10, вискозиметр Rheotest 2, капиллярный вискозиметр МРТ Monsanto, приборы для стандартных методов оценки свойств эластомерных композиций).

## ***13. Образовательные технологии***

Интерактив - 36 часов (лабораторные занятия).

Формы интерактивных занятий:

1. разработка проекта (метод проектов),
2. работа в малых группах,
3. использование общественных ресурсов (просмотр и обсуждение видеофильмов, видеороликов).