

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

" 26 " мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**
СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Технология переработки эластомеров

Квалификация выпускника

Магистр

Разработчик _____
(подпись)

25.05.2022 г.
(дата)

Седых В.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППИБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

(подпись)

25.05.22
(дата)

Карманова О.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Специальная технология эластомерных изделий» является формирование компетенций обучающегося в следующих областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство
(в сфере: производства полимерных материалов)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности
(в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

производственно-технологический;

организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 18.04.01 - Химическая технология

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами	ИД2 _{ПКв-1} Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{ПКв-1} Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов	Знает: Стадии технологического процесса полимерного производства, методы определения основных параметров технологического процесса в соответствии с нормативной технической документацией, требования к оборудованию синтеза, дегазации и выделения каучука.
	Умеет: использовать связи основных параметров технологического процесса и свойств получаемых изделий, разрабатывать пооперационную технологическую схему производства, разрабатывать технологический процесс производства продукции с минимизацией расходов сырья, оценивать экономическую ситуацию на рынке, потребности потребителей в получении новой продукции или новой технологии, Обеспечивать требования к оборудованию синтеза, дегазации и выделения каучука.
	Владеет: методами построения технологического процесса с обоснованием выбора оборудования, средств механизации и автоматизации, и методиками определения стоимостной оценки производственных ресурсов; Навыками выбора оборудования синтеза, дегазации и выделения каучука.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования магистратура), направленность/профиль «Технология переработки эластомеров». Дисциплина является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.02.01.

Изучение данной дисциплины сочетается с одновременным освоением дисциплин: «Теория и практика химии и физики полимеров», «Технология и управление производством эластомеров».

Последующие дисциплины «Рецептуростроение эластомеров и основы конструирования резиновых изделий», «Основы подбора ингредиентов для создания полимерных систем», «Производственные практики» закрепляют полученные знания.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего ак.ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	39,05	39,05
Лекции	19	19
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19
Лабораторные занятия (ЛР)	19	19
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19
Консультации текущие	0,95	0,95
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	104,95	104,95
Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям	74,95	74,95
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	20	20
Домашнее задание, реферат	10	10

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Введение. Основы полимеризации.	Развитие производств эластомеров в РФ. Основы номенклатуры каучуков.	33
2	Основы технологии радикальной полимеризации. Получение эмульсионных каучуков	Технические приемы синтеза полимеров (полимеризация в массе, эмульсии и в растворе). Эмульсионные каучуки. Технология получения основных товарных каучуков:	33

3	Основы ионной полимеризации. Получение растворных каучуков	Ионные процессы. Получение стереорегулярных растворных каучуков	43,95
4	Химические реакции в эластомерах	Совместная полимеризация. Получение неполимеризационных эластомеров.	33
	<i>Консультации текущие</i>		0,95
	<i>Зачет</i>		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч.	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Введение. Основы полимеризации.	4*	4*	25
2	Основы технологии радикальной полимеризации. Получение эмульсионных каучуков	4*	4*	25
3	Основы ионной полимеризации. Получение растворных каучуков	7*	7*	29,95
4	Химические реакции в эластомерах	4*	4*	25

*в форме практической подготовки

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение. Основы полимеризации.	<p>Введение. Состояние развития эластомеров в России и за рубежом. География производств СК. Основные тенденции развития отрасли на современном этапе.</p> <p>Основы номенклатуры каучуков. Полиизопрены, полибутадиены, бутадиенстирольные и бутадиеннитрильные каучуки: технологические и технические свойства. Масло-, смолонаполненные каучуки. Этиленпропиленовые и бутиловые каучуки, полихлоропрены: технологические и технические свойства. Марки, выпускная форма, упаковка, срок хранения, область применения каучуков.</p> <p>Основы полимеризации. Константы сополимеризации. Влияние соотношения мономеров на структуру, состав и свойства этиленпропилендиенового каучука, бутадиенстирольных блоксополимеров – термоэластопластов, бутилкаучука, полихлоролпрена, силоксановых каучуков.</p>	4*

		Получение привитых сополимеров. Ступенчатые процессы: поликонденсация и полиприсоединение.	
2	Основы технологии радикальной полимеризации. Получение эмульсионных каучуков	<p>Радикальная полимеризация. Технические приемы синтеза полимеров (полимеризация в массе, эмульсии и в растворе). Механизм эмульсионной полимеризации. Мицеллярная растворимость мономеров. Влияние природы эмульгаторов на технические показатели эмульсионного каучука (СКН, БСК). Низкотемпературная и высокотемпературная полимеризация. Основные стадии получения: полимеризация; дегазация; коагуляция; обезвоживание.</p> <p>Эмульсионные каучуки. Технология получения основных товарных каучуков: бутадиенстирольного; бутадиеннитрильного; найрита. Наполнение эмульсионных каучуков на стадии латекса. Свойства эмульсионных каучуков и применение. Латексы. Физико-химические свойства латексов. Технология изготовления. Агломерация и концентрирование латексов. Основные типы синтетических латексов. Требования к оборудованию синтеза, дегазации и выделения каучука.</p>	4*
3	Основы ионной полимеризации. Получение растворных каучуков	<p>Ионные процессы полимеризации. Отличие от радикальной полимеризации. Катионная полимеризация: инициирование, рост и обрыв цепи. Анионная полимеризация. Ионно-координационная полимеризация. Полимеризация под действием соединений переходных металлов.</p> <p>Получение стереорегулярных растворных каучуков - полиизопрена и полибутадиена в присутствии катализаторов Циглера-Натта. Технология получения бутилового, олигопипериленового каучуков и их применение. Технология получения ДССК, СКИЛ. Получение литийорганических катализаторов. Требования к оборудованию синтеза, дегазации и выделения каучука.</p>	7*
4	Химические реакции в эластомерах	<p>Совместная полимеризация. Получение этиленпропилендиенового каучука. Синтез блоксополимеров - термоэластопластов. Получение привитых сополимеров. Ступенчатые процессы: поликонденсация и полиприсоединение. Сравнительные технико-экономические показатели разных способов получения полимеров. Влияние способов получения на загрязнение атмосферы и водные бассейны.</p> <p>Получение неполимеризационных эластомеров.</p>	4*

		Синтез и выделение хлорсульфированного полиэтилена, хлорбутилкаучука. Ассортимент, свойства, применение каучуков. Искусственные латексы. Экологические аспекты и энергопотребление процесса получения синтетических каучуков и латексов. Виды сопутствующих загрязнений. Приемы сбора, утилизации и обезвреживания загрязнений. Требования к оборудованию синтеза, дегазации и выделения каучука.	
--	--	---	--

*в форме практической подготовки

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение. Основы полимеризации.	Изучение технических свойств латексов. Определение устойчивости латексов к воздействию температуры, электролитам. Коллоидная защита и загущение латексов.	4*
2	Основы технологии радикальной полимеризации. Получение эмульсионных каучуков	Получение изделий из латекса. Получение латексных пленок методом ионного отложения.	4*
3	Основы ионной полимеризации. Получение растворных каучуков	Наполнение каучуков смолами на стадии латекса. Получение клеящей композиции на основе латекса.	7*
4	Химические реакции в эластомерах	Получение латексно-смоляного пропиточного состава для корда.	4*

*в форме практической подготовки

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение. Основы полимеризации.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	20
		Подготовка к лабораторным занятиям	5
2	Основы технологии радикальной полимеризации. Получение эмульсионных каучуков	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	20
		Подготовка к лабораторным занятиям	5
3	Основы ионной полимеризации. Получение растворных каучуков	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	14,95
		Подготовка к лабораторным занятиям	5
		Реферат	10

4	Химические реакции в эластомерах	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к лабораторным занятиям	5
		Домашнее задание	10

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Абзалилова, Л.Р. Традиционные и инновационные материалы в промышленности синтетических каучуков в России и мире : учебное пособие / Л.Р. Абзалилова - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258677>).

2. Хамитова, А.И. Основы органической химии. Органические полимерные материалы : учебное пособие / А.И. Хамитова, Л.В. Антонова, Т.Е. Бусыгина ; под ред. А.М. Кузнецова - Казань : КГТУ, 2010. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258805>)

6.2 Дополнительная литература:

1. Николаев, А.Ф. Технология полимерных материалов : учеб. пособие.- СПб.:Профессия, 2008

2. Осошник, И.А. Производство резиновых технических изделий: учебное пособие.- Воронеж., 2007.

3. Каблов, В.Ф. Материалы и создание рецептур резиновых смесей для шинной и резинотехнической промышленности [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, (гриф УМО) / В.Ф. Каблов, О.М. Новопольцева, М.А. Кракшин; под ред. В.Ф. Каблова. – Волгоград : ВолгГТУ, 2009.

4. Корнев, А.Е. Технология эластомерных материалов : учебник для студ. вузов / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Швердяев О.Н. - М., 2009.

5. Шутилин, Ю.Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров: Монография. -Воронеж, 2003.

Периодические издания:

-Каучук и резина, -Пластические массы

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Номенклатура синтетических каучуков : метод. указания к практич. работам по курсу "Материалы в производстве полимеров": для обучающихся по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» / В. А. Седых. ВГУИТ, - Воронеж, 2015. - 19 с.

2. Шутилин, Ю.Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров [Текст]: Монография. Воронеж. Гос. технол. акад. Воронеж 2003.-871 с.

3. Справочник резинщика. Материалы резинового производства [Текст] / Коллектив авторов. - М.: Химия, 1971.–608 с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение.

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения 3KL», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект мебели для учебного процесса на 42 места проектор BenQ MP- 512; экран ScreenMedia MW213*213 настенный; ПК PENT Pentium3 2048Mb/500G/DVDRW	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<input type="checkbox"/> Комплект мебели для учебного процесса на 48 мест <input type="checkbox"/> Столы лабораторные - 8 шт <input type="checkbox"/> Шкаф вытяжной – 1 шт <input type="checkbox"/> Рефрактометр УРЛ-1 <input type="checkbox"/> Фотоколориметр КФК-2 – 1 шт <input type="checkbox"/> Плитка электрическая – 2 шт <input type="checkbox"/> Колбонагреватель – 1 шт <input type="checkbox"/> Комплект лабораторной посуды <input type="checkbox"/> установки для экстракции; <input type="checkbox"/> сахариметр универсальный СУ-4	Нет ПО

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория № 6-11 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> комплект мебели для учебного процесса на 15мест <input type="checkbox"/> специализированная мебель для лабораторных занятий; <input type="checkbox"/> шкаф вытяжной- 4 шт., <input type="checkbox"/> комплект лабораторной посуды; <input type="checkbox"/> установки для синтеза; <input type="checkbox"/> рефрактометр ИРФ-454 <input type="checkbox"/> шкаф сушильный – 3 шт
Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> Комплект мебели для учебного процесса на 48мест Столы лабораторные - 8 шт Шкаф вытяжной – 1 шт Рефрактометр УРЛ-1 Фотоколориметр КФК-2 – 1 шт Плитка электрическая – 2 шт Колбонагреватель – 1 шт Комплект лабораторной посуды установки для экстракции; сахариметр универсальный СУ-4
Учебная аудитория №6-13а для проведения лабораторных занятий	<ul style="list-style-type: none"> - шкаф вытяжной ЛАБ-1800 ШВ-2шт. - специализированная мебель для лабораторных занятий лабораторное оборудование: - весы аналитические OHAUS RV 214(ц.д. 0,0001г); - вискозиметр ВПЖ – 0,56; - вискозиметр «Брукфильда»; - вискозиметр «Гепплера» модель CFD-356000-1; - испаритель роторный RV5Basic IKA; - шейкер BioSan OS – 20(P -6/250); - мешалка верхнеприводная Evrostar digital IKA; - рефрактометр ИРФ 454 52М; - спектрофотометр СФ -56 набор из 6 кварц.кювет10мл; - термостат BIO WB - MS; - центрифуга ОЛЦ –3П; - магнитная мешалка с нагревом MSN basic; - шкаф сушильный ШС-80-01; - блескомер ФБ- 2; -микроскоп ЭПИГНОСТ-2; - комплект лабораторной посуды; - химические реактивы; - плитка электрическая; - компьютер Pentium Celeron 3.0-512; - дистиллятор

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов	<ul style="list-style-type: none"> - ПК PЕТ Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW – 8 шт - стол компьютерный – 8 шт - стул – 8 шт 	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
---	---	---

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	---	---

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины

СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак.ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	14,45	14,45
Лекции	7	7
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	7	7
Лабораторные занятия (ЛР)	7	7
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	7	7
Консультации текущие	0,35	0,35
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	129,55	129,55
Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям	92,55	92,55
Подготовка к лабораторным занятиям	27	27
Домашнее задание, реферат	10	10