

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

" 26 " мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕРИАЛЫ ХИМИИ ПОЛИМЕРОВ

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 ТОСППитБ
(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 «Материалы в химии полимеров» 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;

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	ИД _{2ПКв1} Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД _{2ПКв1} - Использует методы оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств полимерных и композиционных материалов	Знает: стадии технологического процесса полимерного производства, номенклатура сырья и материалов, методы определения основных параметров технологического процесса в соответствии с нормативной технической документацией, структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик сырья и материалов, приемы и методы анализа эффективности, целесообразности, прибыльности и т.п. внедрения новых технологий, технические и экологические характеристики проектируемого производства, этапы повышения качества выпускаемой продукции
	Умеет: осуществлять выбор и замену сырья и материалов, анализировать связи основных параметров технологического процесса и свойств получаемых изделий, способен разработать пооперационную технологическую схему производства, разрабатывать технологический процесс производства продукции с минимизацией расходов, оценивать экономическую ситуацию на рынке, потребности потребителей в получении новой продукции или новой технологии, избегать неоправданных рисков; обосновать выбор технических решений по ведению производственного процесса.
	Владеет: навыками отбора ингредиентов рецептур и их замены обеспечивающих требования к качеству, методами построения технологического процесса с обоснованием выбора оборудования, средств механизации и автоматизации, основами проектирования

	предприятий и методиками определения стоимостной оценки производственных ресурсов.
--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Материалы в химии полимеров» относится к профессиональному циклу (к обязательным дисциплинам, вариативная часть) Б1.В.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
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	69,8	69,8
Лекции	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34
Лабораторные занятия (ЛР)	34	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	34	34
Консультации текущие	1,7	1,7
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	74,2	74,2
Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям	40	40
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	24,2	24,2
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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Сырье для мономеров и углеводородных полупродуктов	Место мономеров и химических добавок в технологии эластомеров. Получение стирола, бутадиена и изопрена.	27
2	Каучуки общего и специального назначения	Классификация и ассортимент каучуков общего и специального назначения.	31
3	Ингредиенты резинового производства. Вулканизирующая группа	Структурно-модифицирующие системы для эластомеров.	46,2
4	Ингредиенты резинового производства. Наполнители,	Модифицирующие системы для эластомеров. Защита от старения.	38

	противостарители, технологические добавки.		
	<i>Консультации текущие</i>		1,7
	<i>Зачет</i>		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Сырье для мономеров и углеводородных полупродуктов	8*	4*	15*
2	Каучуки общего и специального назначения	8*	8*	15*
3	Ингредиенты резинового производства. Вулканизирующая группа	10*	12*	24,2*
4	Ингредиенты резинового производства. Наполнители, противостарители, технологические добавки.	8*	10*	20*

*в форме практической подготовки

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Сырье для мономеров и углеводородных полупродуктов	Место мономеров и химических добавок в технологии эластомеров. Введение. Классификация мономеров. Сырьевая база для получения мономеров и химических добавок для эластомеров. Использование углеводородов нефти и газа для синтеза мономеров. Стадии промышленной подготовки нефти, переработки попутных газов и стабильной нефти на НПЗ.	4*
		Получение стирола, бутадиена и изопрена. Свойства (физические, химические и токсикологические). Сырьевая база. Способы получения. Деструктивные способы получения мономера (пиролиз). Оценка рентабельности сырья и режима пиролиза. Техничко-экономическая оценка способов. Стадии и полупродукты получения мономеров на базе пиролиза бензина. География производств. Особенности транспортировки.	4*
2	Каучуки общего и специального назначения	Классификация и ассортимент каучуков и пластиков общего и специального назначения. Способ получения. Физические, химические и технологические свойства каучуков. Свойства резин и области их применения.	8*
3	Ингредиенты резинового производства.	Структурно-модифицирующие системы для эластомеров. Способы вулканизации каучуков. Ассортимент	10*

	Вулканизирующая группа	вулканизирующих веществ, применяемых в технологии резины. Характеристики вулканизирующих веществ и готовых изделий.	
4	Ингредиенты резинового производства. Наполнители, противостарители, технологические добавки.	Наполнители, пластификаторы, противостарители. Общие представления о наполнителях и требования к ним. Классификация. Влияние наполнения на физико-механические и эксплуатационные характеристики резин. Общие представления о противостарителях. Классификация. Основные представители. Механизм их действия. Физические и химические противостарители. Влияние на вулканизационные и эксплуатационные характеристики резин. Общие представления о технологических добавках и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие представители и основные характеристики. Влияние на технологические свойства резиновых смесей, а также на физико-механические свойства резин. Оптимизация технологических процессов приготовления резиновых смесей и получения вулканизатов.	8*

*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	Сырье для мономеров и углеводородных полупродуктов	Изучение свойств стирола. Определение остаточного содержания в полимерах. Термополимеризация стирола. Инициированная полимеризация стирола в массе	4*
2	Каучуки общего и специального назначения	Определение степени кристалличности стереорегулярных каучуков	8*
3	Ингредиенты резинового производства. Вулканизирующая группа	Определение вулканизационных характеристик резиновых смесей.	12*
4	Ингредиенты резинового производства. Наполнители,	Определение содержания золы, летучих компонентов в каучуках и ингредиентах, насыпной плотности	10*

противостарители, технологические добавки.	порошковых и гранулированных ингредиентов.	
---	---	--

*в форме практической подготовки

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Сырье для мономеров и углеводородных полупродуктов	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к лабораторным занятиям	5
2	Каучуки общего и специального назначения	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к лабораторным занятиям	5
3	Ингредиенты резинового производства. Вулканизирующая группа	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к лабораторным занятиям	4,2
		Реферат	10
4	Ингредиенты резинового производства. Наполнители, противостарители, технологические добавки.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	15
		Подготовка к лабораторным занятиям	5

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 ЗКЛ», 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 PET 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 №6-13а для проведения лабораторных занятий	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	- ПК PET 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
«МАТЕРИАЛЫ ХИМИИ ПОЛИМЕРОВ»

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

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:	37	37
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Лабораторные занятия (ЛР)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	0,9	0,9
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	107	107
Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям	70	70
Подготовка к лабораторным занятиям	27	27
Домашнее задание, реферат	10	10