

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**

**Рецептуростроение эластомеров
и основы конструирования резиновых изделий**
(наименование дисциплины)

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)

Карманова О.В.
(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

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере 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: *технологический; организационно-управленческий.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования - магистратура).

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	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД1 _{УК-2} – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику
2	ПКв-1	Способность оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство, находить оптимальные решения при создании материалов с заданными свойствами	ИД1 _{ПКв-1} - Знает принципы разработки и внедрения нового технологического процесса, нацеленного на повышение качества выпускаемой продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{УК-2} – Разрабатывает концепцию проектного решения в рамках обозначенной проблемы, представляет публично результаты проекта и предлагает возможные пути внедрения их в практику	Знает: характеристики технологического процесса в соответствии с регламентом; свойства сырья и продукции, нормативы их качества. Структуру производственных ресурсов предприятия, методы определения стоимостных характеристик оборудования, сырья и материалов. Знает принципы подбора технологического оборудования
	Умеет: измерять характеристики основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие нормативам; производить расчеты производственных мощностей предприятия
	Владеет: навыками статистической оценки параметров технологического процесса и способен принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции; основами проектирования предприятий и методиками определения стоимостной оценки производственных ресурсов.
ИД1 _{ПКв-1} - Знает принципы разработки и внедрения нового технологического процесса, нацеленного на повышение	Знает: основное содержание нормативно-технической документации по технологическим процессам переработки эластомеров
	Умеет: применять нормативные акты; разрабатывать технологический процесс производства продукции с минимизацией расходов

качества выпускаемой	Владеет: методами системного анализа и системы менеджмента качества для совершенствования технологического процесса и обеспечения качества продукции на основе международных стандартов
----------------------	---

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

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.01.01.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися *дисциплин профессионального модуля программы бакалавриата направления 18.03.01 – Химическая технология.*

Дисциплина является предшествующей для *всех видов* практик, сдачи государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	88,05	88,05
Лекции	19	19
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	19	19
Лабораторные занятия	68	68
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	68	68
Консультации текущие	0,95	0,95
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	127,95	127,95
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	54,95	54,95
Подготовка к лабораторным занятиям	38	38
Домашнее задание, реферат	35	35

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (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	Эластомеры как многокомпонентные системы	Введение. Резина. Резина – уникальный конструкционный материал. Эластомеры как многокомпонентные системы. Разработка рецептов резиновых смесей	33,95
2	Сырье и рецептуростроение в производстве резинотехнических изделий	Формовые резины. Неформовые резины. Резины в производстве конвейерных лент. Резины в производстве клиновых ремней. Резины в производстве рукавов. Резины в производстве товаров народного потребления. Сырье в производстве обуви	46
3	Сырье и	Сырье в шинной промышленности.	53

	рецептуростроение в шинной промышленности.	Протекторные резины. Обкладочные резины. Камерные и диафрагменные резины	
4	Основы конструирования резинотехнических изделий	Классификация и конструкция резинотехнических изделий. Расчеты и конструирование в технологии резинотехнических изделий	46
5	Основы конструирования пневматических шин	Классификация и конструкция пневматических шин. Расчеты и конструирование в технологии пневматических шин	36
6	<i>Консультации текущие</i>		0,95
7	<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	Эластомеры как многокомпонентные системы	4	12	17,95
2	Сырье и рецептуростроение в производстве резинотехнических изделий	5	18	23
3	Сырье и рецептуростроение в шинной промышленности.	6	18	29
4	Основы конструирования резинотехнических изделий	2	10	34
5	Основы конструирования пневматических шин	2	10	24

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Эластомеры как многокомпонентные системы	Введение. Резина – уникальный конструкционный материал. Эластомеры как многокомпонентные системы.	4
2	Сырье и рецептуростроение в производстве резинотехнических изделий	Конструкционные материалы для производства резиновых изделий. Армирующие материалы. Текстильные материалы. Пряжа и нити. Основные технические характеристики пряжи и крученых нитей. Обозначение структуры нитей. Ткани. Основные технические характеристики тканей. Металлоизделия для армирования резины Формовые резины. Неформовые резины. Резины в производстве конвейерных лент. Резины в производстве клиновых ремней. Резины в производстве рукавов. Резины в производстве товаров народного потребления. Сырье в производстве обуви.	5
3	Сырье и рецептуростроение в шинной промышленности.	Сырье в шинной промышленности. Протекторные резины. Обкладочные резины. Камерные и диафрагменные резины. Текстильный корд. Металлокорд.	6
4	Основы конструирования резинотехнических изделий	Особенности резины как конструкционного материала. Основные требования к резине в зависимости от условий эксплуатации. Особенности релаксационных свойств резины. Резина в работе на растяжение, кручение, изгиб, сдвиг, сжатие. Расчетные зависимости между напряжением и деформацией в этих видах нагружения. Свойства и особенности резины в динамическом нагружении и в конструкциях. Сдвиг фаз. Динамический модуль. Динамический гистерезис и энергия рассеяния. Влияние наполнителя на упруго-гистерезисные свойства резины. Выносливость резины к многократным деформациям. Конструкции резиновых изделий. Расчеты на прочность резинотехнических изделий.	2
5	Основы конструирования	Конструкции современных пневматических шин.	2

	пневматических шин	Классификация пневматических шин. Конструкции шин различного назначения. Обозначение и маркировка шин и колес. Рабочие характеристики шин. Силы, действующие на шину в процессе качения. Грузоподъемность шины. Сцепление шины с дорогой. Факторы, влияющие на величину коэффициента сцепления. Долговечность шин. Боковой увод. Амортизационная способность шин.	
--	--------------------	--	--

5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены*

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Эластомеры как многокомпонентные системы	Разработка рецептурных карт и режимов изготовления резиновых смесей. Расчет рецепта резиновой смеси. Изготовление резиновой смеси..	12
2	Сырье и рецептуростроение в производстве резинотехнических изделий	Анализ нормативно-технической документации производства РТИ. Определением пласто-эластических, вулканизационных, упруго-прочностных свойств Оценка показателей свойств резиновых смесей и резин по группам основных свойств.	18
3	Сырье и рецептуростроение в шинной промышленности.	Анализ нормативно-технической документации производства шин. Расчет потребность сырья и материалов на годовой, суточный, сменный выпуск продукции. Определение нормативов отходов производства	18
4	Основы конструирования резинотехнических изделий	Классификация и конструкция резинотехнических изделий. Конструктивный анализ конвейерных лент, приводных ремней, рукавных изделий, формовых и неформовых изделий.	10
5	Основы конструирования пневматических шин	Определение основных размеров надутой шины. Выбор слойности. Определение усилий в нитях корда. Расчет толщины покрышки в основных точках. Изучение номограмм для расчета равновесной конфигурации покрышки. Определение усилий в бортовых кольцах. Разработка чертежа покрышки по вулканизационной форме. Разработка спецификациина покрышку.	10

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Эластомеры как многокомпонентные системы	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6,95
		Подготовка к лабораторным занятиям	6
		Домашнее задание, реферат	5
2	Сырье и рецептуростроение в производстве резинотехнических изделий	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
		Подготовка к лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат,	5
3	Сырье и рецептуростроение в шинной промышленности	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	16
		Подготовка к лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	5
4	Основы конструирования резинотехнических изделий	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	16
		Подготовка к лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	10

5	Основы конструирования пневматических шин	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	6
		Подготовка к лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	10

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная литература

1. Шаглаева, Н. С. Технология полимеров : учебное пособие / Н. С. Шаглаева, В. В. Баяндин, Т. А. Подгорбунская. — Иркутск : ИРНТУ, 2019. — 94 с. — ISBN 978-5-8038-1387-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217253>.

2. Карманова, О. В. Технология полимерных материалов (Теория и практика) : учебное пособие : [16+] / О. В. Карманова, М. С. Щербакова, А. С. Москалев ; науч. ред. Ю. Ф. Шутилин ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2021. — 137 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=688142>.

3. Осошник, И.А. Сырье и рецептуростроение эластомеров / И.А. Осошник, Ю.Ф. Шутилин, О.В. Карманова, Д.Н. Серегин - Воронеж :ВГТА, 2011. - 324 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Теряева, Т. Н. Лабораторный практикум по технологии переработки полимеров: учебное пособие / Т. Н. Теряева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-00137-109-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133881> (дата обращения: 03.10.2021).

2. Осошник И.А. Технология пневматических шин / И.А. Осошник, О.В. Карманова, Ю.Ф. Шутилин - Воронеж : ВГТА, 2004. — 508 с.

3. Осошник И.А. Производство резиновых технических изделий / И.А. Осошник, Ю.Ф. Шутилин, О.В. Карманова,- Воронеж : ВГТА, 2007. — 972 с

4. Труфанова, Н. М. Переработка полимеров : учебное пособие / Н. М. Труфанова. — Пермь : ПНИПУ, 2009. — 159 с. — ISBN 978-5-398-00235-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160712> (дата обращения: 03.10.2021).

5. Кузнецова, О. Н. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие : / О. Н. Кузнецова, С. Ю. Софьина ; Казанский государственный технологический университет. — Казань : КНИТУ, 2010. — 137 с. : ил.,табл., схем. — URL: <https://biblioclub.ru /index.php?page=book&id=258949> . — ISBN 978-5-7882-0939-5.

6. Готлиб, Е. М. Пластификация полярных каучуков, линейных и сетчатых полимеров / Е. М. Готлиб ; Казанский государственный технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. — 271 с. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258959> . — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7882-0644-8.

7. Воробьев, Е. С. Моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие : в 2 частях : / Е. С. Воробьев, Э. А. Каралин, Ф. И. Воробьева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : КНИТУ, 2019. — Ч. 1. Статистические расчеты и обработка эксперимента. Реализация решений в среде Microsoft Excel. — 104.

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612966> . – Библиогр.: с. 102. – ISBN 978-5-7882-2535-7 (Ч. 1). - ISBN 978-5-7882-2534-0. – Текст : электронный.

8. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий / научно-теоретический журнал, ВГУИТ. - Воронеж, 2011-2021 г.

9. Каучук и резина / научно-теоретический журнал, - М. : Наука, 2011-2021 г.

10. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология: научно-технический журнал / - Иваново, 2010-2021 г.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Рецептуростроение эластомеров и основы конструирования резиновых изделий» /О.В. Карманова – Воронеж: ВГУИТ, 2020. <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/61292>

2. Учебно-методический комплекс дисциплины, размещенный в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsuet.ru/course/view.php?id=1657>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima
---	---	---

лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PET Pentium3 2048Mb/500G/DVDR	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PET Pentium3 2048Mb/500G/DVDR	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»

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

Учебная аудитория № 6-05 для проведения лабораторных, практических занятий	пресс-вырубной; реометр Монсанто-100S; вальцы лабораторные Л-16; микровальцы лабораторные; машина для вырезки образцов; пресс вулканизационный 4-хэтажный; пресс вулканизационный 600×600; резиносмеситель; сушильный шкаф КБЦ F- 100/2RDW - C65/250;
Учебная аудитория № 6-08 для проведения лабораторных, практических занятий	вискозиметр Муни; визкозиметр ВР-2; пластометр Вильямса.
Учебная аудитория № 6-09 для проведения лабораторных, практических занятий	комплект мебели для учебного процесса на 22 места машина разрывная машина РМИ-250; машина для испытания резины на истирания МИ-2; микротвердомер ПМТ-3; пресс-вырубной; реометр Монсанто-100S
Учебная аудитория № 6-13а для проведения лабораторных, практических занятий	вытяжной ЛАБ-1800 ШВ; весы аналитические ОНАУС RV 214; 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.кювет 10мл; термостат BIO WB-MS; центрифуга ОЛЦ–3П; магнитная мешалка с нагревом MSN basik; шкаф сушильный ШС-80-01; блескомер ФБ- 2; микроскоп ЭПИГНОСТ-2; комплект лабораторной посуды

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов	- ПК PET Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW – 6 шт - стол компьютерный – 6 шт - стул – 6 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

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, 3 семестр, ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	28,45	28,45
Лекции	7	7
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	7	7
Лабораторные занятия	21	21
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	21	21
Консультации текущие	0,35	0,35
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	187,55	187,55
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	117,55	117,55
Подготовка к лабораторным занятиям	40	40
Домашнее задание, реферат	30	30