

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
высокомолекулярных соединений и коллоидной химии

Шестаков А.С.

01.07.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.02.01 Синтез и свойства промышленных каучуков**

**1. Шифр и наименование специальности:**

04.06.01 Химические науки

**2. Профиль подготовки:** Высокомолекулярные соединения

**3. Квалификация (степень) выпускника:** Исследователь. Преподаватель - исследователь

**4. Форма образования:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра высокомолекулярных соединений и коллоидной химии

**6. Составители программы:** Шестаков Александр Станиславович, доктор химических наук, доцент

**7. Рекомендована:** Ученым советом химического факультета, протокол № 5 от 17.06.2021

**8. Учебный год:** 2024-2025

**Семестр:** 7

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является формирование у аспирантов системных знаний в области химии и технологии эластомеров

Задачи курса:

- углубленное обучение понятиям и представлениям в области химии и технологии эластомеров;
- изучение особенностей и общих закономерностей синтеза эластомеров;
- получение сведений об основных направлениях практического использования каучуков;
- выработать умение обобщать и анализировать данные по химии, свойствам и технологии эластомеров.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ППО:** дисциплина входит в вариативную часть блока «Дисциплины» и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины обучающийся должен знать теоретические основы химико-технологических процессов, иметь общие представления о структуре химико-технологических систем, знать типовые химико-технологические процессы производства, понимать взаимодействие химического производства и окружающей среды. Владеть: теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ; владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений. Дисциплина является параллельной для курсов «Высокомолекулярные соединения» и «Физика полимеров».

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК 1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации Уметь: осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач Владеть: приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности
ПК-12	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области химии высокомолекулярных соединений с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	Знать: типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации в химии высокомолекулярных соединений Уметь: осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач в химии высокомолекулярных соединений Владеть: приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности в химии высокомолекулярных соединений

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 2/72.**

**Форма промежуточной аттестации зачет**

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	8	8		
в том числе:				
Индивидуальные занятия	8	8		
Самостоятельная работа	64	64		
Форма промежуточной аттестации <i>зачет</i>				
Итого:	72	72		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. ИЗ</b>			
1.	Основные способы получения и выделения синтетических каучуков.	Способы получения синтетических каучуков. Полимеризация в растворе. Эмульсионная радикальная полимеризация. Блочная полимеризация.	ЭУМК «Синтез и свойства промышленных каучуков» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=13243">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=13243</a>
2.	Отдельные представители синтетических каучуков.	Отдельные представители синтетических каучуков. Гомо- и сополимеры диеновых и винилароматических углеводородов. Каучуки специального назначения.	

#### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		ИЗ	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные способы получения и выделения синтетических каучуков.	4	0	0	32	36
2	Отдельные представители синтетических каучуков	4	0	0	32	36
	Итого:	8			64	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «MOOC ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Химия и технология синтетического каучука : учеб. пособие. / Л.А. Аверко - Антонович и др - М. : КолосС, 2008. 357с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения : учеб. для студ. вузов / Ю.Д. Семчиков. - М. : Академия, 2008.-625 с.
3	Шутилин Ю.Ф. Справочное пособие по свойствам и применению эластомеров / Ю.Ф. Шутилин; Воронеж, гос. технол. акад. - Воронеж : Б.и., 2003. - 870 с.
4	Шишонок М.В. Структура полимерных тел : учеб. пособие / М.В. Шишонок. - Минск : БГУ, 2003. - 36 с.
5	Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения : учеб. для студ. вузов / В. В. Киреев. - М. : Юрайт, 2013.-602с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
6	"Университетская библиотека online", <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
7	Электронно-библиотечная система "Консультант студента", <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
8	<a href="https://www.lib.vsu.ru">https://www.lib.vsu.ru</a> - Зональная научная библиотека ВГУ.
9	<a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a> - Естественно-научный образовательный портал - является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, химия и биология).
10	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
11	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> –Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
12	ЭУМК «Синтез и свойства промышленных каучуков» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=13243">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=13243</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы** (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

ноутбук

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или	ФОС* (средства оценивания)
---	--	---	----------------------------

		модуля и их наименование)	
ОПК 1	Знать: типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации	Тема 1, тема 2	Ситуационная задача
	Уметь: осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач		
	Владеть: приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности		
ПК-12	Знать: типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации в химии высокомолекулярных соединений	Тема 1, тема 2	Ситуационная задача
	Уметь: осознанно использовать структурные данные (в т.ч. банки данных) в химическом исследовании, пользоваться справочной литературой и привлекать материалы из сети Internet для решения профессиональных задач в химии высокомолекулярных соединений		
	Владеть: приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности в химии высокомолекулярных соединений		
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>КИМ</b>

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

### Пример:

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

(как пример):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом науки о каучуках;;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания, решать практические задачи;
- 5) владение способами синтеза эластомеров и методами их исследования.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 2-балльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Оценка	Критерии оценок
<b>Зачтено</b>	Аспирант активно работал в ходе индивидуальных занятий, отвечает

	на большинство вопросов при собеседовании.
<b>Не зачтено</b>	Аспирант не работал в ходе индивидуальных занятий, не отвечает на вопросы при собеседовании

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к зачету:**

Классификация. Натуральный каучук. Получение и свойства. Особенности физико-механических свойств эластомеров.

Способы получения синтетических каучуков. Полимеризация в растворе. Эмульсионная радикальная полимеризация. Блочная полимеризация.

Отдельные представители синтетических каучуков. Полибутадиен. Полиизопрен. Бутадиен-стирольные каучуки. Характеристика. Получение.

Бутадиен-нитрильные каучуки. Полихлоропрен. Бутилкаучуки. Карбоксильные каучуки. Бутадиен-винилпиридиновые каучуки. Характеристика. Получение.

Этиленпропиленовый каучук. Фторкаучуки. Акрилатные каучуки. Характеристика. Получение. Силоксановые каучуки. Уретановые каучуки. Характеристика. Получение.

Эпоксидные каучуки. Полисульфидные каучуки.

Термоэластопласты. Характеристика. Получение.

Вулканизация эластомеров. Вулканизация органическими пероксидами. Вулканизация солями непредельных кислот. Вулканизация органическими дисульфидами. Серная вулканизация. Несерная вулканизация.

Реология полимерных материалов.

Пластификация и смягчение полимеров. Пластификаторы. Мягчители. Механизм пластификации. Внутримолекулярная пластификация. Межмолекулярная пластификация. Антипластификация. Теории пластификации полимеров.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса (индивидуальный опрос); лабораторные работы; оценки результатов практической деятельности (курсовая работа). Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше. При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценки за экзамен/зачет могут быть выставлены по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.