

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.
15.06.2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2 Синтез и свойства промышленных каучуков

1. Шифр и наименование специальности:

04.06.01 Высокомолекулярные соединения

2. Отрасль: химические науки

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: _ Шаталов Геннадий Валентинович, доктор химических наук, профессор

7. Рекомендована: Ученым советом химического факультета, протокол № 5 от 24.05.2018

8. Учебный год: 2021-2022

Семестр: 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Задачи курса:

- обучение основным 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: Обязательная дисциплина: дисциплина по выбору аспиранта

В результате изучения обучающийся должен:

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.

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 использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	<p>знать: основные определения, понятия и термины науки о каучуках; принципы классификации эластомеров; особенности строения макромолекул; структуры аморфных и кристаллических полимеров; особенности поведения эластомеров; механизмы химических реакций полимеров, перспективы и тенденции развития каучуков.</p> <p>уметь: прогнозировать поведение растворов полимеров; выбирать оптимальный тип полимеризации для данного мономера; строить диаграммы состава сополимера</p> <p>владеть: основными теориями, механизмами и моделями, описывающими физико-механическое и физическое поведение эластомеров в растворах, расплавах и твердом состоянии; методологией изучения эластомеров в растворе и математическим аппаратом расчета параметров полимеров на основе уравнений Хаггинса, Флори-Фокса и Марка-Куна-Хаувинка</p>
ПК-1	Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	<p>знать: основные процессы синтеза эластомеров; необходимые условия для их проведения; методы их осуществления, преимущества и недостатки методов.</p> <p>уметь: проводить полимеризацию или поликонденсацию в различных условиях, оценивать влияние условий процесса на величину молекулярной массы полимера; определять кинетические параметры процессов; определять тип полимеризации.</p> <p>Владеть: навыками проведения эксперимента по синтезу эластомеров; приемами регулирования состава сополимеров; методами расчета термодинамических параметров.</p>
УК 1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных	<p>Знать: типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и</p>

	достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	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
УК 4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	Знать: риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке. Иметь представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке. Уметь: использовать систему современных методов и технологий научной коммуникации, в том числе информационных, на государственном и иностранном языке. Владеть: навыками создания на русском языке точной, логичной, ясной, выразительной, уместной речи и продуцирования текстов различных жанров научного и официально- делового стилей. Владеть иностранным языком на уровне В 2.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 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: ИЗ	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
1. ИЗ		
1.	Основные способы получения и выделения синтетических каучуков.	Способы получения синтетических каучуков. Полимеризация в растворе. Эмульсионная радикальная полимеризация. Блочная полимеризация.
2.	Отдельные представители синтетических каучуков.	Отдельные представители синтетических каучуков. Гомо- и сополимеры диеновых и винилароматических углеводородов. Каучуки специального назначения.
2. Практические занятия		
2.1		
2.2		
3. Лабораторные работы		
3.1		
3.2		

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:						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.)

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	Зональная научная библиотека ВГУ. https://www.lib.vsu.ru
7	http://www.twirpx.com/file/655377/ Корнев А.Е., Буканов А.М. Технология эластомерных материалов. Издательство Эксим, 2000 г. - 288 с.
8	http://www.himi.oglib.ru/bgl/2321.html Кирпичников П.А. Химия и технология мономеров для синтетических каучуков. 1981. – 264 с.
9	http://www.twirpx.com/file/681350/ Догадкин Б.А., Донцов А.А., Шершнева В.А. Химия эластомеров. 2-ое изд., перераб. и доп.- М.: Химия, 1981, 376 с.
10	http://plastinfo.ru/information/articles/342/ Уретановые эластомеры. Рональд В. Фьюст. По материалам: «Технология резины:Рецептуростроение и испытания», издательство НОТ.

* 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.)

№ п/п	Источник

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

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)

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 модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК 1	Знать: основные определения, понятия и термины науки о полимерах; принципы классификации полимеров; особенности строения макромолекул; структуры аморфных и кристаллических полимеров; особенности поведения полимеров; механизмы химических реакций полимеров, перспективы и тенденции развития полимеров.	Способность использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Ситуационная задача
	Уметь: прогнозировать поведение растворов полимеров; выбирать оптимальный тип полимеризации для данного мономера; строить диаграммы состава сополимера		Ситуационная задача
	Владеть: основными теориями, механизмами и моделями, описывающими физико-механическое и физическое поведение полимеров в растворах, расплавах и твердом состоянии; методологией изучения полимеров в растворе и математическим аппаратом расчета параметров полимеров на основе уравнений Хаггинса, Флори-Фокса и Марка-Куна-Хаувинка		Ситуационная задача
ПК 1	Знать: основные процессы полимеризации и поликонденсации; необходимые условия для их проведения; методы их осуществления, преимущества и недостатки методов.	Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	Ситуационная задача
	Уметь: проводить полимеризацию или поликонденсацию в различных условиях, оценивать влияние условий процесса на величину молекулярной массы полимера; определять кинетические параметры процессов; определять тип полимеризации.		Ситуационная задача

	Владеть: навыками проведения эксперимента по синтезу полимеров; приемами регулирования состава сополимеров; методами расчета термодинамических параметров.		Ситуационная задача
УК 1	Знать: типы информационных химических ресурсов, особенности структурной химической информации, методы поиска научной химической информации, формы представления научной и технической информации	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	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		Ситуационная задача
	Владеть: приемами планирования и организации работ по решению конкретных задач профессиональной деятельности		Ситуационная задача
УК 4	Знать: риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке. Иметь представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке.	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	Ситуационная задача
	Уметь: использовать систему современных методов и технологий научной коммуникации, в том числе информационных, на государственном и иностранном языке.		Ситуационная задача
	Владеть: навыками создания на русском языке точной, логичной, ясной, выразительной, уместной речи и продуцирования текстов различных жанров научного и официально- делового стилей. Владеть иностранным языком на уровне В 2.		Ситуационная задача
Промежуточная аттестация			КИМ

* 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; данные критерии в большей степени относятся к экзамену

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание учебного материала и владение понятийным аппаратом в области полимерной науки, умение связывать теорию с решением практических задач, владение теоретическими основами химии эластомеров, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрирована связь теории с практикой, или содержатся отдельные пробелы в знании вопросов теории,	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания теории, или не умеет иллюстрировать ответ примерами, фактами, или имеет не полное представление о способах синтеза каучуков, допускает существенные ошибки в написании формул.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в рассмотрении теоретических вопросов, не может привести конкретные примеры на поставленные вопросы.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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 неперекисных 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.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

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.