

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-18.03.01.07\_2019\_101841  
Актуализировано: 16.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Химия и физика полимеров**

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	18.03.01 шифр
	Химическая технология наименование
Направленность (профиль)	3-18.03.01.07 шифр
	Технология полимеров и продуктов переработки нефти наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра химии и технологии переработки полимеров (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра химии и технологии переработки полимеров (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Широкова Евгения Сергеевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование понятия о полимерах, физико-химической сущности процессов получения и переработки полимеров
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение молекулярной и надмолекулярной структуры полимеров, закономерностей влияния строения полимеров на физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства</li> <li>- изучение способов получения синтетических полимеров, закономерностей формирования структуры полимеров в зависимости от условий синтеза</li> <li>изучение закономерностей деформационно-прочностных свойств полимеров в зависимости фазового, физического состояния полимеров</li> <li>- изучение химических реакций в полимерах, их влияния на формирование структуры полимерного материала в процессе переработки и эксплуатации полимерных изделий</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-18

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
закономерности реакций полимеризации и сополимеризации мономеров в зависимости от условий процесса; влияние условий синтеза на структуру образующихся полимеров и материалов на их основе; закономерности изменения свойств полимеров в зависимости от строения молекулярной цепи	осуществлять синтез полимеров; оценивать молекулярно-массовые характеристики и физико-химические свойства полимеров; осуществлять выбор полимерной основы материала в зависимости от условий эксплуатации будущего полимерного изделия	навыками в области синтеза полимеров; методологией выбора компонентов полимерного материала в соответствии с условиями эксплуатации будущего полимерного изделия; навыками оценки структуры и физико-химических свойств полимеров

#### Компетенция ОПК-1

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
особенности строения и химической реакционной способности мономеров для производства крупнотоннажных полимеров; закономерности химических превращений	прогнозировать характер изменения свойств полимерных материалов в зависимости от строения и условий переработки и эксплуатации	способами количественной оценки изменений химического строения в процессах деструкции полимеров под действием климатических и эксплуатационных факторов

макромолекул под действием климатических факторов (ультрафиолет, кислород, озон, радиация); закономерности химических превращений макромолекул под действием механической нагрузки в процессе переработки и эксплуатации изделий		
--	--	--

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные понятия и определения курса	ОПК-1, ПК-18
2	Способы получения полимеров	ПК-18
3	Физика полимеров	ОПК-1
4	Химия полимеров	ОПК-1
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ПК-18

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	180	5	119	90	36	0	54	61			5

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основные понятия и определения курса»</b>		<b>30.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Основные понятия и определения. Структура полимеров	2.00
Л1.2	Основные типы эластомеров, термопластов и реактопластов: строение, свойства, применение	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	6.00
Р1.2	Определение неопределенности каучуков	6.00
Р1.3	Определение растворимости полимеров. Взаимосвязь структуры и свойств	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к лекциям	2.00
С1.2	Подготовка к текущей аттестации	4.00
С1.3	Подготовка к лабораторным работам	2.50
<b>Раздел 2 «Способы получения полимеров»</b>		<b>46.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Классификация реакций (со)полимеризации.	1.00
Л2.2	Цепные реакции синтеза	4.00
Л2.3	Ступенчатые реакции синтеза	4.00
Л2.4	Реакции сополимеризации	2.00
Л2.5	Технические приемы синтеза полимеров	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Свободно-радикальная полимеризация стирола в массе	6.00
Р2.2	Синтез фенол-формальдегидной смолы новолачного и резольного типа	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Подготовка к лекциям	4.00
С2.2	Подготовка к текущей аттестации	4.00
С2.3	Подготовка к лабораторным работам	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	9.50
<b>Раздел 3 «Физика полимеров»</b>		<b>21.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Гибкость полимеров	2.00
Л3.2	Агрегатные, фазовые, физические состояния полимеров	2.00
Л3.3	Деформационные свойства полимеров в аморфном и кристаллическом состояниях. Упругая, вынужденная высокоэластическая, высокоэластическая деформация, деформация течения	2.00
Л3.4	Растворы полимеров	2.00

<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Подготовка к лекциям	2.00
С3.2	Подготовка к текущей аттестации	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
<b>Раздел 4 «Химия полимеров»</b>		<b>55.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Особенности химических реакций полимеров	1.00
Л4.2	Реакции физической деструкции полимеров под действием повышенных температур, механической энергии, света, радиации	2.00
Л4.3	Реакции окисления полимеров	2.00
Л4.4	Реакции сшивания полимеров	2.00
Л4.5	Реакции вулканизации	2.00
Л4.6	Реакции циклизации и внутримолекулярной перегруппировки в полимерах под действием физических и химических факторов	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование изменения молекулярной массы полимеров при окислении	6.00
Р4.2	Определение изменения концентрации антиоксидантов в процессе окисления каучука	6.00
Р4.3	Ацеталирование поливинилового спирта формальдегидом	6.00
Р4.4	Итоговое занятие. Сдача отчетов	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Подготовка к лекциям	4.00
С4.2	Подготовка к текущей аттестации	4.00
С4.3	Подготовка к лабораторным работам	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

- 1) Тугов, Иван Иванович. Химия и физика полимеров : учеб. пособие / И. И. Тугов, Г. И. Кострыкина. - М. : Химия, 1989. - 432 с. : ил. - Библиогр.: с. 428-431. - ISBN 5-7245-0243-7 : 1.30 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Кулезнев, Валерий Николаевич. Химия и физика полимеров : Учеб. / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнеv. - М. : Высш. шк., 1988. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 308-309. - 1.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Электрические свойства полимеров / Б. И. Сажин, А. М. Лобанов, О. С. Романовская [и др.] ; под ред. Б. И. Сажин. - 3-е изд. , перераб. - Л. : Химия, 1986. - 224 с. : ил. - Библиогр.: с. 219-224. - 2.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Химия и физика полимеров : учеб. пособие к лекционному курсу / ВятГУ, ХФ, каф. ХТПЭ ; сост. И. А. Мансурова. - Киров : ВятГУ, 2009. - 52 с. - 14.30 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

- 1) Вшивков, Сергей Анатольевич. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле : учеб. пособие / С. А. Вшивков, Е. В. Русинова. - СПб. : Лань, 2018. - 84 с. - (Бакалавриат и магистратура). - Библиогр.: с. 70-83. - ISBN 978-5-8114-3165-6 : 369.60 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

- 1) Практикум по химии и физике полимеров : Учеб. пособие для вузов / Н. И. Аввакумова, Л. А. Бударина, С. М. Дивгун [и др.] ; под ред. В. Ф. Куренков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Химия, 1990. - 298 с. : ил. - Библиогр.: в конце гл. - ISBN 5-7245-0165-1 : 0.95 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Мансурова, Ирина Алексеевна. Технические приемы синтеза полимеров : учебно-метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01, профилям "Технология переработки эластомеров", "Технология переработки пластмасс" / И. А. Мансурова, И. Б. Шилов, Е. И. Соколова ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ХТПЭ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 28 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.03.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Учебно-наглядное пособие**

- 1) Широкова, Евгения Сергеевна. Полимеры в медицине : учебное наглядное пособие для аспирантов направления подготовки 18.06.01 "Химическая

технология", направленность (профиль) "Технология полимеров и продуктов нефти" / Е. С. Широкова ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ХТПЭ. - Киров : ВятГУ, 2020. - 123 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

2) Широкова, Евгения Сергеевна. Адгезия и прочность связи в полимерных и композиционных соединениях : учеб. нагляд. пособие для студентов направления 18.04.01 "Химическая технология" (уровень магистратура) профиля "Технология и переработка полимеров и композитов" / Е. С. Широкова, С. В. Фомин ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ХТПЭ. - Киров : ВятГУ, 2017. - 155 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 17.11.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-18.03.01.07](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-18.03.01.07)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ВЕРХНЕПРИВОДНАЯ МЕШАЛКА US-2200А
ВЕСЫ HL-100/100г x 0,01г/
ИК ФУРЬЕ-СПЕКТРОМЕТР

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=101841](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=101841)