

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_2021_121647
Актуализировано: 15.05.2021

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"> - изучение молекулярной и надмолекулярной структуры полимеров, закономерностей влияния строения полимеров на физико-химические, технологические и эксплуатационные свойства - изучение способов получения синтетических полимеров, закономерностей формирования структуры полимеров в зависимости от условий синтеза изучение закономерностей деформационно-прочностных свойств полимеров в зависимости фазового, физического состояния полимеров - изучение химических реакций в полимерах, их влияния на формирование структуры полимерного материала в процессе переработки и эксплуатации полимерных изделий |

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

Компетенция ОПК-2

| Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | | |
|---|--|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| особенности строения и химической реакционной способности мономеров для производства крупнотоннажных полимеров; закономерности реакций полимеризации и сополимеризации мономеров в зависимости от условий процесса, влияние последних на структуру образующихся полимеров и материалов на их основе; закономерности изменения свойств полимеров в зависимости от строения молекулярной цепи; закономерности химических превращений макромолекул под действием климатических факторов, механической нагрузки в процессе переработки и эксплуатации изделий на основе | осуществлять синтез полимеров, оценивать их молекулярно-массовые характеристики, физико-химические свойства; осуществлять выбор полимерной основы материала в зависимости от условий эксплуатации будущего полимерного изделия; прогнозировать характер изменения свойств полимерных материалов в зависимости от строения и условий переработки/эксплуатации | навыками в области синтеза полимеров, оценки их структуры и физико-химических свойств; методологией выбора компонентов полимерного материала в соответствии с условиями эксплуатации будущего полимерного изделия; способами количественной оценки изменений химического строения, молекулярной массы полимеров в процессах деструкции полимеров под действием климатических и эксплуатационных факторов |

| | | |
|-----------|--|--|
| полимеров | | |
|-----------|--|--|

Структура дисциплины
Тематический план

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

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 | 288 | 8 | 175 | 108 | 36 | 18 | 54 | 113 | | | 5 |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|--|---|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Основные понятия и определения курса» | | 69.00 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Основные понятия и определения. Структура полимеров | 2.00 |
| Л1.2 | Основные типы эластомеров, термопластов и реактопластов: строение, свойства, применение | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Классификация полимеров | 2.00 |
| П1.2 | Основные представители термопластов, реактопластов, эластомеров | 4.00 |
| П1.3 | Контрольная работа по модулю | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р1.1 | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности | 6.00 |
| Р1.2 | Определение непереходности каучуков | 6.00 |
| Р1.3 | Определение растворимости полимеров. Взаимосвязь структуры и свойств | 6.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Подготовка к лекциям | 6.00 |
| С1.2 | Подготовка к текущей аттестации | 6.00 |
| С1.3 | Подготовка к лабораторным работам | 6.00 |
| С1.4 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 6.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | 15.00 |
| Раздел 2 «Способы получения полимеров» | | 71.00 |
| Лекции | | |
| 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 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | Контрольная работа по модулю | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р2.1 | Свободно-радикальная полимеризация стирола в массе | 6.00 |
| Р2.2 | Синтез фенол-формальдегидной смолы новолачного и резольного типа | 6.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | Подготовка к лекциям | 6.00 |
| С2.2 | Подготовка к текущей аттестации | 6.00 |
| С2.3 | Подготовка к лабораторным работам | 6.00 |
| С2.4 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 6.00 |

| | | |
|--|---|--------------|
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | 20.00 |
| Раздел 3 «Физика полимеров» | | 47.00 |
| Лекции | | |
| ЛЗ.1 | Гибкость полимеров | 2.00 |
| ЛЗ.2 | Агрегатные, фазовые, физические состояния полимеров | 2.00 |
| ЛЗ.3 | Деформационные свойства полимеров в аморфном и кристаллическом состояниях. Упругая, вынужденная высокоэластическая, высокоэластическая деформация, деформация течения | 2.00 |
| ЛЗ.4 | Растворы полимеров | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| ПЗ.1 | Механизм гибкости | 2.00 |
| ПЗ.2 | Количественные характеристики гибкости | 2.00 |
| ПЗ.3 | Контрольная работа по модулю | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| СЗ.1 | Подготовка к лекциям | 6.00 |
| СЗ.2 | Подготовка к текущей аттестации | 6.00 |
| СЗ.3 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 6.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР3.1 | Контактная внеаудиторная работа | 15.00 |
| Раздел 4 «Химия полимеров» | | 74.00 |
| Лекции | | |
| 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 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П4.1 | Контрольная работа по модулю | 2.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| 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 |
| Самостоятельная работа | | |
| С4.1 | Подготовка к лекциям | 8.00 |
| С4.2 | Подготовка к текущей аттестации | 6.00 |
| С4.3 | Подготовка к лабораторным работам | 6.00 |
| С4.4 | Подготовка к практическим и семинарским занятиям | 2.50 |

| | | |
|---|---------------------------------|---------------|
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР4.1 | Контактная внеаудиторная работа | 14.50 |
| Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 27.00 |
| Э5.1 | Подготовка к сдаче экзамена | 24.50 |
| КВР5.1 | Консультация перед экзаменом | 2.00 |
| КВР5.2 | Сдача экзамена | 0.50 |
| ИТОГО | | 288.00 |

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.

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. Шершнев. - М. : Высш. шк., 1988. - 312 с. : ил. - Библиогр.: с. 308-309. - 1.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) 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, С. А. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле : учебное пособие / С. А. Вшивков, Е. В. Русинова. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 88 с. - ISBN 978-5-8114-3165-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107924> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

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
- 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)
- 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 С-GM/GM-50 |

Специализированное оборудование

| |
|-------------------------------------|
| Перечень используемого оборудования |
| ВЕРХНЕПРИВОДНАЯ МЕШАЛКА US-2200A |
| 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=121647