

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.3.1 «Синтез высокомолекулярных соединений»

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

Квалификация выпускника: бакалавр

форма обучения - очная

курс - 3

семестр - 6

зачетных единиц - 3

часов в неделю - 4

всего часов - 180

в том числе:

лекции - 32

коллоквиумы - нет

практические занятия – 32

лабораторные занятия - нет

самостоятельная работа - 116

экзамен - 6 семестр

зачет - нет

РГР - нет

курсовая работа - нет

курсовой проект - нет

Рабочая программа обсуждена на заседании  
кафедры ТОХП  
19 июня 2023 г., протокол № 13  
Зав. кафедрой Левкина Н.Л. Левкина

Рабочая программа утверждена на заседании  
УМКН направления ХМТН  
26 июня 2023 г., протокол № 5  
Председатель УМКН Левкина Н.Л. Левкина

Энгельс 2023

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины является изучение методов синтеза высокомолекулярных соединений, их технологических и эксплуатационных свойств.

Задачами изучения дисциплины:

- изучение методов синтеза, отверждения и свойствам термореактивных высокомолекулярных соединений;
- изучение методов синтеза и свойств термопластичных высокомолекулярных соединений.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Синтез высокомолекулярных соединений» относится к вариативной части Блока 1. Базируется на знаниях студентов, полученных при изучении следующих общеобразовательные и инженерные (по учебному плану) дисциплин: высшая математика; физика; общая, органическая, физическая химия, коллоидная химия, химия и физика полимеров.

Освоение дисциплины «Химия и физика полимеров» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин как: «Общая химическая технология», «Технология переработки полимеров», «Химия и технологии полимерных композиционных материалов», «Технология приработки полимеров», «Структура и свойства полимеров».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

ПК-1 - способен подбирать технологические параметры синтеза полимерных и композиционных материалов.

В результате изучения студент должен:

знать методы синтеза высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных соединений;

уметь определять различными методами свойства полимеров;

владеть методами оценки свойств высокомолекулярных соединений на основе химического состава и структуры полимера.

| Код и наименование компетенции<br>(результат освоения)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)   |
|--|---|
| ОПК-1 - способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов. | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов                                 |
|  | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире  |
|  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений |
| ПК-1. Способен подбирать технологические параметры синтеза полимерных и композиционных материалов  | ИД-1 <sub>ПК-1</sub> . Знает физико-химические основы, способы и технологии синтеза полимерных и композиционных материалов.   |
|  | ИД-2 <sub>ПК-1</sub> . Умеет выбирать параметры технологического процесса, производить настройку технологического оборудования синтеза полимерных и композиционных материалов.                    |
|  | ИД-3 <sub>ПК-1</sub> . Владеет навыками подготовки отчетов и необходимой документации по подбору и оптимизации технологических процессов синтеза полимерных и композиционных материалов.          |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)   |
|---|--|
| ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы химии как науки о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов | Знать: теоретические основы химии, строения вещества, типы химических связей и свойства низкомолекулярных соединений, используемых для синтеза полимеров<br>Уметь: написать химическую формулу, определить тип связей и свойства низкомолекулярных соединений. |
| ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире                  | Знать: методы синтеза высокомолекулярных соединений<br>Уметь: анализировать и использовать знания механизмов химических реакций для синтеза высокомолекулярных соединений.<br>Владеть: знаниями механизмов химических  |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)  |
|---|---|
|   | реакций для синтеза высокомолекулярных соединений.  |
| ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет инструментарием для решения химических задач в своей предметной области; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений | Знать: современные инструментарии для определения свойств высокомолекулярных соединений.<br>Уметь: использовать информацию о строении исходных химических веществ для выбора метода синтеза высокомолекулярных соединений.<br>Владеть: информацией о применении полимеров в различных областях промышленности |
| ИД-1 <sub>ПК-1</sub> . Знает физико-химические основы, способы и технологии синтеза полимерных и композиционных материалов.   | Знать: условия синтеза высокомолекулярных соединений.<br>Уметь: выбрать основные параметры синтеза высокомолекулярных соединений.<br>Владеть: технологией синтеза высокомолекулярных соединений.  |
| ИД-2 <sub>ПК-1</sub> . Умеет выбирать параметры технологического процесса, производить настройку технологического оборудования синтеза полимерных и композиционных материалов.                    | Знать: способы подбора регулируемых параметров высокомолекулярных соединений.<br>Уметь: выбирать регулируемые параметры технологического процесса высокомолекулярных соединений.<br>Владеть: способами настройки технологического оборудования синтеза высокомолекулярных соединений.                         |
| ИД-3 <sub>ПК-1</sub> . Владеет навыками подготовки отчетов и необходимой документации по подбору и оптимизации технологический процессов синтеза полимерных и композиционных материалов.          | Знать: способы оформления лабораторных исследований по синтезу высокомолекулярных соединений.<br>Уметь: оформлять необходимую документацию по синтезу высокомолекулярных соединений.<br>Владеть: стандартами, положениями инструкциями по технологии синтеза высокомолекулярных соединений                    |

**4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам  
и видам занятий**

| № модуля | № недели | № темы | Наименование темы  | Часы / из них в интерактивной форме |        |                         |              |              |     |
|----------|----------|--------|--|-------------------------------------|--------|-------------------------|--------------|--------------|-----|
|          |          |        |  | Всего                               | Лекции | Колло-<br>ло-<br>квиумы | Лабораторные | Практические | СРС |
| 1        | 2        | 3      | 4  | 5                                   | 6      | 7                       | 8            | 9            | 10  |
| 1        | 1        | 1      | Введение. Основные понятия о методах синтеза высокомолекулярных соединений.                        | 2                                   | 2      |                         |              |              |     |
| 2        | 2,3      | 2      | Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям полимеризации              | 22                                  | 2      |                         |              |              | 20  |
| 3        | 4,5      | 3      | Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям поликонденсации            | 38                                  | 2      |                         | 16           |              | 20  |
| 4        | 4-8      | 4      | Синтез терморезистивных высокомолекулярных соединений  | 46                                  | 10     |                         | 16           |              | 20  |
| 5        | 9-14     | 5      | Синтез термопластичных высокомолекулярных соединений   | 32                                  | 12     |                         |              |              | 20  |
| 6        | 15,16    | 6      | Основные технологические свойства термопластичных и терморезистивных высокомолекулярных соединений | 40                                  | 4      |                         |              |              | 36  |
|          |          |        | Всего  | 180                                 | 32     |                         | 32           |              | 116 |

## 5. Содержание лекционного курса

| № темы | Всего часов | № лекции | Тема лекции.<br>Вопросы, обрабатываемые на лекции   | Учено-методическое обеспечение |
|--------|-------------|----------|---|--------------------------------|
| 1      | 2           | 1        | <u>Введение. Основные понятия о методах синтеза высокомолекулярных соединений.</u><br>Основные задачи курса. Терминология, применяемая в курсе. Классификация высокомолекулярных соединений   | 1,2                            |
| 2      | 2           | 2        | <u>Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям полимеризации</u><br>Мономеры - исходные продукты для синтеза высокомолекулярных соединений. Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям полимеризации (олефиновые, диеновые, галогенсодержащие, полимеризации виниловых с ароматическими и гетероциклическими заместителями, акриловые спирты и виниловые эфиры, мономеры для простых полиэфиров). | 1-5                            |
| 3      | 2           | 3        | <u>Сырье для синтеза высокомолекулярных соединений, получаемых по реакциям поликонденсации</u><br>Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации (мономеры для сложных полиэфиров, мономеры для полиамидов, мономеры для синтеза полиуретанов, мономеры для феноло-и аминокальдегидных полиамидов, кремнийорганические и другие элементорганические мономеры).  | 1-5                            |
| 4      | 4           | 4,5      | <u>Синтез терморезистивных высокомолекулярных соединений</u><br>Эпоксидные смолы. Состав начальных продуктов, синтез олигомеров. Технологические свойства. Типы отвердителей, механизмы отверждения. Свойства отвержденных матриц. Области применения.  | 1-10                           |
| 4      | 4           | 6,7      | Фенолформальдегидные смолы. Состав начальных продуктов. Синтез новолаков и резолов. Синтез меламино-и мочевиноформальдегидных олигомеров. Особенности отверждения. Свойства отвержденных матриц. Области применения.  | 1-10                           |

|   |   |       |   |      |
|---|---|-------|---|------|
| 4 | 2 | 8,9   | Ненасыщенные полиэфирные смолы. Состав начальных продуктов. Синтез олигомеров. Выбор сомономеров. Отверждение. Свойства отвержденных матриц. Модификация терморезистивных матриц (пластификация, эластификация, наполнение и др.)   | 1-10 |
| 5 | 4 | 10,11 | <u>Синтез термопластичных высокомолекулярных соединений</u><br>Полиолефины (полипропилен, полиэтилен). Сырье, способы и механизмы синтеза. Показатели свойств. Области применения. Высокомолекулярный полиэтилен. Пероксидное и силональное сшивание полиэтилена.   | 1-10 |
| 5 | 2 | 12    | Полистирол и его сополимеры. Синтез. Характеристики свойств. Получение УПС и АБС пластиков. Поливинилхлорид и его сополимеры.   | 1-10 |
| 5 | 2 | 13    | Полиамиды. Сырье. Синтез полиамидов 6, 6.6, 12. Характеристики свойств. Особенности переработки.  | 1-10 |
| 5 | 4 | 14,5  | Поликарбонаты. Полисульфоны. Полиимиды. Синтез. Свойства. Эластомеры: виды каучуков, механизмы вулканизации, свойства. Полиакрилаты. Полиэфирсы.  | 1-10 |
| 6 | 4 | 6     | <u>Основные технологические свойства термопластичных и терморезистивных высокомолекулярных соединений</u><br>Технологические свойства: смачиваемость, особенности усадки термо- и реактопластов, возможность регулирования. Способы и оборудование для определения технологических свойств <u>высокомолекулярных соединений</u> . | 1-10 |

## 6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены.

## 7. Перечень практических занятий

| № темы | Всего часов | Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии | Учено-методическое обеспечение |
|--------|-------------|--|--------------------------------|
| 3      | 16          | Особенности получения термопластичных полимеров (по индивидуальному заданию).        | 9,10                           |
| 4      | 16          | Технологические аспекты синтеза реактопластов  | 9,10                           |

## 8. Перечень лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

| № темы | Всего Часов | Вопросы, для самостоятельного изучения  | Учебно-методическое обеспечение |
|--------|-------------|---|---------------------------------|
| 2      | 20          | Сырье и получение производных акриловой и метакриловой кислот. Метилметакрилат. Блочный метод получения полиметилметакрилата. Водноэмульсионная полимеризация акрилатов. Полиметилметакрилат и полиакрилаты. Полиакрилонитрил. Получение. Методы производства. Свойства.                                | 1-13                            |
| 3      | 20          | Мономеры для простых полиэфиров – гетероцепные полимеры. Формальдегид – для получения полиформальдегида. Этиленоксид – для получения полиэтиленоксида. Сульфоны для получения полисульфонов- гетероцепные полимеры  | 1-13                            |
| 4      | 20          | Эпоксиды и полимеры некоторых карбонильных соединений. Кремнийорганические и другие элементоорганические соединения. проблема создания термостойких полимеров. Клешиевидные (полихелатные) полимеры.  | 1-13                            |
| 5      | 20          | Полимеры производных акриловой и метакриловой кислот. Получение специальных видов каучуков. Дивинилнитрильные каучуки. Метилвинилпиридиновый каучук (МВП). Акриловый каучук. Полиизобутилен. Схема полимеризации изобутилена в полиизобутилен. Кремнийорганические каучуки. Диметилсилоксановый каучук. | 1-13                            |
| 6      | 36          | Входной контроль термопластичных и терморезистивных полимеров   | 1-13                            |



## **10. Расчетно-графическая работа**

Учебным планом не предусмотрена.

## **11. Курсовая работа**

Учебным планом не предусмотрена.

## **12. Курсовой проект**

Учебным планом не предусмотрен.

## **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Химия и физика полимеров» должны сформироваться профессиональные компетенции ОПК-1 и ПК-1.

Под компетенцией ОПК-1 понимается способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин общая и неорганическая химия, метрология, стандартизация и техническое регулирование, органическая химия, физическая химия, коллоидная химия, физико-химические методы анализа, экологические проблемы химической технологии, общая химическая технология, теоретические основы органического и нефтехимического синтеза, технология нефтехимического синтеза.

Под компетенцией ПК-1 понимается способность подбирать технологические параметры синтеза полимерных и композиционных материалов.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебной дисциплины химия и физика полимеров, при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Синтез высокомолекулярных соединений» проводится промежуточная аттестация в виде зачета. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Синтез высокомолекулярных соединений» включает учет успешности выполнения практических заданий, самостоятельных работ, и сдачу зачета. Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления отчета (журнала), включающего тему, цель, ход работы, результаты эксперимента, их анализ и выводы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся при отчете показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа выполнена неправильно, тогда она возвращается на доработку и затем вновь сдается на

проверку преподавателю. Работа на практических занятиях считается зачетной при активной работе на семинарах, решении задач.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной, в случае если проработан теоретический материал по каждой теме. Задания соответствуют пункту 9 рабочей программы. Отчет по СРС представляется в виде реферата, докладывается на практических занятиях или в дни консультаций по СРС, установленные кафедрой.

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при выполнении лабораторных работ, предоставлении оформленных отчетов и выполнения заданий по всем лабораторным; проработке теоретического материала по самостоятельной работе.

Основной формой промежуточной аттестации является зачет, проводимый в виде устного ответа по вопросам. Отметка «зачтено» выставляется в том случае, когда в ответе студента, верно отражен теоретический материал; когда студент в целом правильно раскрывает ответ на поставленный вопрос.

Отметка «не зачтено» выставляется при несоблюдении вышеперечисленных требований освоения материала.

#### Уровни освоения компетенций ОПК-1, ПК-1

| Ступени уровней освоения компетенции | Отличительные признаки  |
|--------------------------------------|---|
| 1                                    | 2   |
| Пороговый<br>(удовлетворительный)    | знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами   |
|                                      | не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях  |
|                                      | низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях  |
| Продвинутый<br>(хорошо)              | знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов  |
|                                      | не достаточно умеет применять практические знания в конкретных ситуациях  |
|                                      | достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях |

| 1                 | 2   |
|-------------------|---|
| Высокий (отлично) | знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов   |
|                   | Полностью сформированы необходимые практические умения при применении знаний в конкретных ситуациях   |
|                   | высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях |

### Вопросы к экзамену

1. Мономеры - исходные продукты для синтеза высокомолекулярных соединений.
  2. Направления переработки этилена, пропилена, бутиленов.
  3. Получение полимеров из низкомолекулярных соединений.
- Полимеризация и поликонденсация.
4. Методы осуществления процесса полимеризации.
  5. Методы осуществления процесса поликонденсации.
  6. Эпоксидные смолы. Состав начальных продуктов. Синтез олигомеров.
  7. Химизм процессов отверждения эпоксидных смол: аминами, ангидридами кислот, каталитическими отвердителями.
  8. Свойства отвержденных эпоксидных матриц. Взаимосвязь процессов отверждения со свойствами матриц.
  9. Фенолоформальдегидные смолы. Состав начальных продуктов. Особенности производства резольных и новолачных смол.
  10. ФФС. Химизм синтеза резольных смол. Отверждение резольных смол.
  11. ФФС. Химизм синтеза новолачных смол. Отверждение новолачных смол.
  12. Мочевино-формальдегидные смолы (МФС). Состав начальных продуктов. Синтез олигомеров. Отверждение.
  13. Свойства отвержденных матриц. Модификация феноло-мочевино-меламиноформальдегидных матриц. Пластификация. Механизм пластификации.
  14. Ненасыщенные полиэфирные смолы. Синтез олигомеров. Отверждение.
  15. Особенности строения аморфных и кристаллизующихся полимеров.
  16. Влияние условий переработки на структуру и свойства полимеров.
  17. Термомеханические кривые аморфных и кристаллизующихся полимеров.
  18. Технологические свойства термопластов. Температурные переходы.

Растворимость, вязкость.

19. Полиолефины: полипропилен, полиэтилен. Сырьё, способы синтеза. Характеристики свойств.

20. Полистирол и его сополимеры. Сырьё, синтез полимера. Характеристики свойств.

21. Поливинилхлорид и его сополимеры. Сырьё, синтез полимера. Характеристики свойств.

22. Алифатические полиамиды. Сырьё. Особенности синтеза полиамидов 6; 6.6; 12. Свойства полиамидов. Особенности переработки.

23. Поликарбонаты. Свойства. Области применения.

24. Полисульфоны. Свойства. Области применения.

25. Полиимиды. Особенности синтеза и переработки. Свойства.

#### **14. Образовательные технологии**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с широким использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (разбор конкретных ситуаций). Удельный вес таких занятий составляет более 20% (в составе лабораторных аудиторных занятий). Дополнительно разбор конкретных ситуаций выполняется в рамках самостоятельной внеаудиторной работы студента.

Проведение лекций предусмотрено с помощью компьютерной графики.

Для каждого вида занятий при расчёте трудоемкости предусмотрены не только часы аудиторных занятий, но и определённое количество часов СРС: изучение теории, обработка результатов лабораторных работ.

#### **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

##### **Литература**

1. Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бруяко М.Г., Григорьева Л.С., Орлова А.М. - Электрон. текстовые данные. - Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 131 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956.html>.

2. Зуев В.В. Физика и химия полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зуев В.В., Успенская М.В., Олехнович А.О. - Электрон. текстовые данные. - Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010. - 47 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65341.html>.

3. Хакимуллин Ю.Н. Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хакимуллин Ю.Н., Закирова Л.Ю. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 141 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79597.html>.

4. Аржаков, М. С. Химия и физика полимеров. Краткий словарь: учебное пособие / М. С. Аржаков. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 344 с. - ISBN

978-5-8114-4047-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130153>.

5. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум: учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-3732-0. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125701>.

6. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров. Сборник примеров и задач: учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 168 с. - ISBN 978-5-8114-3727-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119616>.

7. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие / Ю.Д.Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1325-6. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4036>

8. Кленин, В. И. Высокомолекулярные соединения: учебник / В. И. Кленин, И.В. Федусенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-8114-1473-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5842>.

9. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В.Улитин [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 196 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310.html>.

10. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М.Ровкина, А.А.Ляпков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-3732-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125701>.

#### Периодические издания

11. Пластические массы. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1112589>. Доступные архивы 2000-2020 гг.

12. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. Ивановский государственный химико-технологический университет. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=942222>. Доступные архивы 2000-2020 гг.

#### Интернет-ресурсы


13. <http://www.encyclopedia.ru/> Мир энциклопедий on-line

#### Источники ИОС

14. <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/НИМ/18.03.01/В.1.2.18/default.aspx>

## 16. Материально-техническое обеспечение

|   |   |
|---|---|
| <p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций<br/>ауд.13</p> | <p>Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.<br/>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.</p>  |
| <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа<br/>ауд.15</p>  | <p>Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.<br/>Укомплектована оборудованием:<br/>1.Сушильный шкаф СНОЛ-3,5<br/>2. Лабораторная сушилка SUP-4<br/>3. Аналитические весы РА 64С OHAUS Pioneer<br/>4. Весы технические ЕК-1200<br/>5. Прибор для определения вязкости ВПЖ-1 и 4<br/>6. Встряхиватель-357<br/>7. Секундомер СОП-2А-3-000</p> |

Рабочую программу составила  / Н.Л.Левкина  
28.06.2021

## 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /