

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректора по УР
А.В. Бурмистров
« В » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.13 «Технология полимеров»

Направление подготовки 18.03.01 - «Химическая технология»

Профиль Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт нефти, химии и нанотехнологии

Факультет наноматериалов и нанотехнологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Химическая технология лаков, красок и лакокрасочных покрытий

Курс, семестр 3, 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	54	1,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	108	3
Форма аттестации	Зачет, экза- мен	1
Всего	252	7

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.16 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология и переработка полимеров», на основании учебного плана для набора обучающихся 2017 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

(должность)

(подпись)

Сороков А.В.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химической технологии лаков, красок и лакокрасочных покрытий»,
протокол от 25.10 2017 г. № 4

Зав. кафедрой

(подпись)

Зиганшина М.Р.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН от 09.11 2017 г. № 9-1

Председатель комиссии, профессор

(подпись)

Сысоев В.А.

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ

(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология полимеров» являются:

- а) подготовить выпускников к производственной деятельности в области промышленного производства высокомолекулярных соединений.;
- б) формирования у выпускников знаний, связанных с научными и технологическими аспектами производства полимеров, а также их свойствами и областями практического применения;
- в) обучение способам применения и переработки пластических масс при производстве изделий,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих при получении покрытий и изделий.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Технология полимеров» относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технология полимеров» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Общая и неорганическая химия;
- б) Органическая химия;
- в) Физическая химия;
- г) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;
- д) Коллоидная химия;
- е) Дополнительные главы физической химии;
- ж) Дополнительные главы органической химии;
- з) Химия получения полимеров.

Дисциплина «Технология полимеров» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Общая химическая технология;
- б) Моделирование химико-технологических процессов;

- в) Материаловедение и защита от коррозии;
- г) Переработка полимеров;
- д) Технология, лаков и красок.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология полимеров» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной и преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки технология и переработка полимеров.

3. *Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины*

1. (ОПК-3) готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире;
2. (ПК-18) готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) Химические основы синтеза полимеров;
 - б) Свойства исходного сырья;
 - в) Технология получения полимеров; влияние технологических параметров на качество продукции;
 - г) Свойства полимеров;
 - д) химические основы синтеза наиболее часто применяемых в качестве пленкообразующих веществ полимеров и олигомеров;
 - е) Области применения полимеров.
- 2) Уметь: а) Проводить исследования и эксперименты по получению полимеров;
 - б) Разрабатывать технологию получения полимеров;
 - в) Управлять технологическими процессами получения полимеров;
 - г) Осуществлять проектирование производств полимеров;
 - д) Определять основные характеристики полимеров.
- 3) Владеть: а) навыками синтеза в лабораторных условиях основных типов полимеров и олигомеров;

- б) технологиями получения и промышленного использования полимеров и олигомеров для различных отраслей народного хозяйства;
- в) вопросами, связанными с защитой окружающей среды при получении полимеров и олигомеров;
- г) навыками планирования технологических процессов производства полимеров и олигомеров, обеспечивая получения продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами;
- д) современными методами контроля технологических операций и качества сырья;
- е) навыками определения основных характеристик полимеров и олигомеров, их соответствия ГОСТам.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология полимеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п / п	Раздел дисципли- ны	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и дру- гие образовательные технологии, используе- мые при осуществлении образовательного про- цесса	Оценочные средства для проведения промежуточ- ной аттестации по разделам
				Лек- ция	Семинар (Практи- ческое занятие)	Лабора- торные работы	СРС		
1	Введение	6	1	3		6		При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
2	Полиэтилен	6	2-4	9				При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
3	Полипропилен	6	5	6				При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
4	Полистирол	6	6-7	6		12		При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
5	Поливинилхло- рид	6	8	3				При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
6	Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот	6	9-10	6		12		При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
7	Полиакрило- нитрил	6	11	3				При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
8	Полиуретаны	6	12	3		12		При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
9	Фенопласты	6	13	3		6		При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
10	Карбамидофор- мальдегидные полимеры	6	14	3				При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
11	Полиэтиленте- рефталат	6	15	3				При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
12	Эпоксидные олигомеры	6	16	3				При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос

13	Полиамиды	6	17	3			При чтении лекций используется проектор	опрос
14	Полимераналогичные превращения	6	18	3		6	При чтении лекций используется проектор	опрос
	ИТОГО:		18	54		54	108	Зачет, экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	3	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях	Основные понятия технологии пластмасс. Общие закономерности реакции полимеризации. Способы проведения полимеризации	ОПК-3, ПК-18
2	Полиэтилен	9	Полиэтилен высокого и низкого давления.	Производство полиэтилена высокого давления в трубчатом реакторе и автоклаве с мешалкой. Производство полиэтилена низкого давления (высокой плотности) в газовой фазе. Свойства полиэтилена. Переработка и применение полиэтилена	ОПК-3, ПК-18
3	Полипропилен	3	Полимеризация пропилена	Общие сведения. Сырье для получения полипропилена. Полимеризация пропилена. Свойства и применение полипропилена.	ОПК-3, ПК-18
4	Полистирол	6	Получение и свойства полистирола.	Блочный, суспензионный и эмульсионный полистирол. Свойства и применение полистирола. Пенополистирол.	ОПК-3, ПК-18
5	Поливинилхлорид	3	Получение и свойства поливинилхлорида.	Блочный, суспензионный и эмульсионный ПВХ. Свойства и применение ПВХ. Сополимеры винилхлорида.	ОПК-3, ПК-18
6	Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот	6	Полимеризация эфиров акриловой и метакриловой кислот.	Производство блочного полиметилметакрилата (органического стекла). Производство в растворе, суспензионных и эмульсионных полиакрилатов и полиметакрилатов. Свойство и применение.	ОПК-3, ПК-18
7	Полиакрилонитрил	3	Полимеризация акрилонитрила	Производство эмульсионного полиакрилонитрила. Производство полиакрилонитрила в растворителях. Свойства и применение полиакрилонитрила.	ОПК-3, ПК-18
8	Полиуретаны	3	Получение полиуретанов	Полиуретаны. Сырье. Синтез полиуретанов, их свойства и применение. Пенополиуретаны.	ОПК-3, ПК-18
9	Фенопласты	3	Фенолформальдегидные полимеры	Производство наволачных и резольных олигомеров. Фенопласты. Пресс-материалы с порошкообразным наполнителем (пресс-порошки). Пресс-материалы с волокнистым наполнителем. Пресс-материалы с листовым наполнителем. Газонаполненные фенопласты.	ОПК-3, ПК-18
10	Карбамидоформальдегидные полимеры	3	Особенности процессов синтеза карбамидоформальдегидных полимеров.	Сырье. Особенности процессов синтеза карбамидоформальдегидных полимеров. Производство карбамидоформальдегидных олигомеров. Композиционные материалы на их основе.	ОПК-3, ПК-18
11	Полиэтилентерефталат	3	Производство полиэтилентерефталата	Полиэтилентерефталат. Сырье. Производство полиэтилентерефталата, его свойства и применение.	ОПК-3, ПК-18
12	Эпоксидные олигомеры	3	Реакции образования эпоксидных олигомеров.	Производство эпоксидных олигомеров. Свойства и применение эпок-	ОПК-3, ПК-18

				сидных полимеров.	
13	Полиамиды	3	Производство полиамидов	Поликапроамид. Полигексаметиленадипамид. Полифениленизофталамид. Переработка полиамидов. Свойства и применение полиамидов.	ОПК-3, ПК-18
14	Полимераналогичные превращения	3	Эфиры целлюлозы. Поливинилацетат.	Получение и применение сложных и простых эфиров целлюлозы. Получение поливинилацетата, поливинилового спирта и поливинкetalей.	ОПК-3, ПК-18

6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ по дисциплине «Технология полимеров» формирование практических навыков синтеза в лабораторных условиях основных типов полимеров и олигомеров, а также знаний о научных и технологических аспектах производства полимеров и олигомеров.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1		2	Техника безопасности при проведении лабораторных работ.		
2	Полистирол	6	Получение полистирола суспензионным способом	Получение полистирола суспензионным способом с применением пероксида лаурила	ОПК-3, ПК-18
3	Полистирол	6	Получение полистирола эмульсионным способом	Получение полистирола эмульсионным способом с применением персульфата калия (аммония)	ОПК-3, ПК-18
4	Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот	6	Влияние растворителя на молекулярную массу полиметилметакрилата	Синтез полиметилметакрилата в различных растворителях и оценка молекулярной массы, полученного продукта.	ОПК-3, ПК-18
5	Фенопласты	6	Получение гетинакса на основе фенол-формальдегидного олигомера	Получение пластмассы на основе фенола и формальдегида	ОПК-3, ПК-18
6	Полимераналогичные превращения	6	Получение поливинилкетала	С помощью полимераналогичных превращений получают поливинилкеталь из поливинилового спирта	ОПК-3, ПК-18
7	Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот	6	Получение блочного полиметилметакрилата (органического стекла)	Получение органического стекла с помощью блочной полимеризации метилметакрилата	ОПК-3, ПК-18
8	Полиуретаны	6	Получение пластмассы из полиэфира в формах	Получение пластической массы в формах	ОПК-3, ПК-18
9	Сложные полиэфиры	6	Деструкция линейного алифатического полиэфира в растворе	Определение скорости деструкции линейного полиэфира в растворе	ОПК-3, ПК-18
10		4	Сдача отчетов по лабораторным работам		

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Введение	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полиэтилен	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полипропилен	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полистирол	12	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-3, ПК-18
Поливинилхлорид	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полимеры на основе эфиров акриловой и метакриловой кислот	12	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-3, ПК-18
Полиакрилонитрил	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полиуретаны	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-3, ПК-18
Фенопласты	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-3, ПК-18
Карбаминоформальдегидные полимеры	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полиэтилентерефталат	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Эпоксидные олигомеры	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полиамиды	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-3, ПК-18
Полимераналогичные превращения	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ОПК-3, ПК-18

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технология полимеров» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 8 лабораторных работ и коллоквиум. За эти 8 работ студент может получить максимальное количество баллов – 40 (8 баллов за лабораторную работу) и за коллоквиум – 20 баллов. В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

Пересчет рейтинга в 4-х бальную шкалу оценки

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 < R_{\text{дис}} < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 < R_{\text{дис}} < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 < R_{\text{дис}} < 87$	«хорошо» (4)
$87 < R_{\text{дис}} < 100$	«отлично» (5)

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся оформлены отдельным документом.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Технология полимеров»

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология полимеров» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Кузнецова, О.Н. Общая химическая технология полимеров: учебное пособие / О.Н. Кузнецова, С.Ю. Софьина. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2010. — 137 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Усачева, Т.С. Общая химическая технология полимеров: учебное пособие. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2012. — 239 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 509 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Михеев, В.В. Химия мономеров [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Казань : КНИТУ (Казанский национальный исследовательский технологический университет), 2006. — 100 с	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий: учебник для вузов / Яковлев А.Д.- СПб: Химиздат, 2008 - 448 с.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/197739 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Глиздинская Л.В. Высокомолекулярные соединения: практикум: в 2 ч. Ч. 2 сост. Издательство Омского государственного университета им. Ф.М. Достоевского • 2014 год • 48 страниц	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Ахмедьянова, Р.А.. Основы технологии полимеров/ Казань: 2007.- 166 с	ЭК УНИЦ КНИТУ: http://library.kstu.ru Доступ из любой точки интернета по фамилии и номеру читательского билета
3. Ахмедьянова Р.А. Практикум по общей химической технологии полимеров: учеб. пос., ч. 2 / Р.А. Ахмедьянова, Григорьев Е.И., Рахматуллина А.П. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2011 - 95 с.	ЭБС «КнигаФонд» http://www.knigafund.ru/books/185344 Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ

1. Журнал «Лакокрасочные материалы и их применение»
2. Журнал «Лакокрасочная промышленность»
3. Журнал «Промышленная окраска»

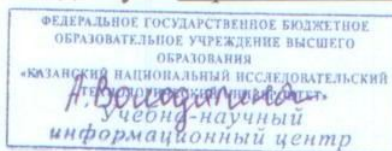
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология полимеров» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>

Согласовано:

Зав. Сектором комплектования



Володягина А.А.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Технология полимеров» на лекциях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, комплект электронных презентаций/слайдов.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория (Е-501) оснащенная лабораторным оборудованием, партами и доской.

13. Образовательные технологии

Интерактивные занятия по этому курсу учебным планом не предусмотрены.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа Б1.В.ОД.13 «Технология полимеров» пересмотрена на заседании кафедры «Химической технологии лаков, красок и лакокрасочных покрытий»

№ п/п	Дата переутвержде- ния РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
№1	28.08.2018	нет	нет			