

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
«13» 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 «Химия получения 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, 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	108	3

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

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 «Химия получения полимеров» являются:

- а) формирование знаний о научных и технологических аспектах производства полимеров и олигомеров, а также их свойства и области практического применения;
- б) обучение технологии получения полимеров (олигомеров) и процессов пленкообразования,
- 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 «Химия получения полимеров» относится к дисциплинам по выбору части математического и естественно-научного 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 «Химия получения 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.

Дисциплина «Химия получения 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) Технология полимеров;
- д) Переработка полимеров;
- е) Технология, лаков и красок.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия получения 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. (ПК-10) способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа
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:

Знать:

- а) химические основы синтеза наиболее часто применяемых в качестве пленкообразующих веществ полимеров и олигомеров;
- б) технологию их получения;
- в) состояние научно-исследовательских работ по синтезу новых перспективных пленкообразующих веществ;
- г) основные физико-химические свойства выпускаемых пленкообразующих веществ, их поведение в процессе получения лакокрасочных материалов и покрытий;
- д) основные научно-технические проблемы, которые должны быть решены лакокрасочной промышленностью.

Уметь:

- а) осуществлять синтез в лабораторных условиях основных типов пленкообразующих веществ, определять их соответствие нормативным документам путем физико-химического анализа;
- б) разрабатывать и совершенствовать технологию получения и промышленного использования полимеров и олигомеров для различных отраслей народного хозяйства;

в) решать вопросы, связанные с защитой окружающей среды при получении пленкообразующих веществ и лакокрасочных материалов;

г) планировать и организовывать технологические процессы производства полимеров и олигомеров, обеспечивая получение продукции с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами;

д) использовать при проектировании и на практике передовые методы организации труда рабочих;

е) выбирать и обосновывать оптимальные параметры химико-технологических процессов и управлять ими с применением ЭВМ;

ж) пользоваться современными методами контроля технологических операций и качества сырья;

з) определять основные характеристики полимеров и олигомеров, их соответствия ГОСТам.

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 получение 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 «Химия получения полимеров»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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. Ви- ды полимер- ных материа- лов. Методы их синтеза.	5	1	2		1		При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
2	Сложные по- лиэфиры (оли- гоэфиры).	5	2-3	4		6	8	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
3	Модифициро- ванные насы- щенные поли- эфиры (алки- ды).	5	4-5	4		6	8	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
4	Полиамиды и полиимиды.	5	6-7	4			3	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
5	Фенолфор- мальдегидные олигомеры.	5	8-9	4		5	8	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
6	Карбамидо – и меламино- формальде- гидные оли- гомеры.	5	10-11	4		6	8	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
7	Кремнийорга- нические оли- гомеры.	5	12-13	4			3	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
8	Эпоксидные олигомеры.	5	14-15	4			4	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
9	Полиуретаны.	5	16-17	4			4	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
10	Полимеры на основе непре- дельных угле- водородов.	5	18	2		12	8	При чтении лекций ис- пользуется проектор	опрос
	ИТОГО:			18		36	54		Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисцип- лины	Ча- сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение.	2	Виды полимерных материа- лов. Методы их синтеза.	Виды полимерных материалов. Методы их синтеза. Пленкооб- разующие вещества, получае- мые по реакции поликонденса- ции и полиприсоединения.	ПК-10, ПК-18

2	Сложные полиэферы	4	олигоэферы	Общие принципы получения поли(олиго)эфиров. Исходное сырье. Классификация олигоэфиров. Основные закономерности процесса поликонденсации при синтезе олигоэфиров. Немодифицированные ненасыщенные полиэферы, их применение в лакокрасочных материалах. Олигоэферы для получения полиуретанов.	ПК-10, ПК-18
3	Модифицированные насыщенные полиэферы	4	алкиды	Модификаторы насыщенных полиэфиров – жирные кислоты и растительные масла. Глицеридный и жирнокислотный способы модификации. Структура алкидных олигомеров и принципы их отверждения. Катализаторы отверждения. Основы технологических процессов и технологические схемы получения алкидов. Алкидно – стирольные и алкидно – акриловые сополимеры. Водоразбавляемые олигоэферы. Сравнительная оценка олигоэфиров, полученных с использованием различных модификаторов. Пути их использования. Основные виды лакокрасочных материалов на основе олигоэфиров.	ПК-10, ПК-18
4	Полиамиды и полиимиды.	4	Полиамиды и полиимиды.	Основные виды полиамидов, используемых в лакокрасочной промышленности, и их назначение. Полиамиды, реакции их синтеза и использование в производстве лакокрасочных материалов.	ПК-10, ПК-18
5	Фенолформальдегидные олигомеры.	4	Фенолформальдегидные олигомеры.	Сырье для получения фенолформальдегидных олигомеров. Механизм реакций фенолов с альдегидами. Структура олигомеров. Новолачные и резольные олигомеры. Основные закономерности синтеза. Влияние pH, температуры, соотношение реагентов. Модифицированные олигомеры: модификация спиртами, смоляными кислотами канифоли, жирными кислотами, растительными маслами. Технологические процессы и схемы получения олигомеров различных видов. Лакокрасочные материалы на основе фенолформальдегидных олигомеров.	ПК-10, ПК-18
6	Карбамидо – и меламинаформальдегидные олигомеры.	4	Карбамидо – и меламинаформальдегидные олигомеры.	Сырье для получения. Механизм реакций карбамида и меламина с формальдегидом. Основные закономерности синтеза. Влияние pH, температуры, соотношения реагентов. Структура и свойства олигомеров. Основы технологических процессов и схемы получения карбамидо– и меламина-	ПК-10, ПК-18

				формальдегидных олигомеров. Модифицированные и немодифицированные олигомеры. Лакокрасочные материалы на их основе.	
7	Кремнийорганические олигомеры.	4	Кремнийорганические олигомеры.	Сырье для их получения. Химические основы синтеза. Специфические особенности, взаимосвязь структуры и свойств этих олигомеров. Немодифицированные и модифицированные олигомеры. Реакции отверждения. Свойства лакокрасочных материалов и основные области применения.	ПК-10, ПК-18
8	Эпоксидные олигомеры.	4	Эпоксидные олигомеры.	Сырье для их получения. Химические основы синтеза эпоксидных олигомеров. Различные типы эпоксидных полимеров и олигомеров и их особенности. Процессы отверждения эпоксидных пленкообразователей. Водоразбавляемые эпоксидные олигомеры. Лакокрасочные материалы на основе эпоксидных олигомеров. Лакокрасочные составы на основе эпоксидных олигомеров.	ПК-10, ПК-18
9	Полиуретаны.	4	Полиуретаны.	Строение и химические реакции изоцианатной группы. Полиуретановые пленкообразующие системы. Исходные низкомолекулярные и олигомерные компоненты. Безизоцианатные способы получения полиуретанов. Лакокрасочные полиуретановые материалы – двух- и однокомпонентные. Композиции с “блокированными” изоцианатами; системы, отверждаемые влагой воздуха. Уралалкиды, уретановые масла.	ПК-10, ПК-18
10	Полимеры на основе непредельных углеводородов.	2	Полимеры на основе непредельных углеводородов.	Полиэтилен, полипропилен, бутадиеновые каучуки. Поливинилхлорид, хлорированный полиэтилен, хлорированный каучук. Полимеры на основе акриловой и метакриловой кислот и их производных. Поливинилацетат и продукты его полимераналогичных превращений.	ПК-10, ПК-18

6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ по дисциплине «Химия получения 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		1	Техника безопасности при проведении лабораторных работ.		ПК-10
2	Сложные полиэфиры	6	Синтез не модифицированного полиэфира на основе фталевого ангидрида и глицерина.	Получение не модифицированного олигоэфира поликонденсацией фталевого ангидрида и глицерина	ПК-10
3	Модифицированные насыщенные полиэфиры	6	Синтез тощего алкида с использованием в качестве модификатора растительное масло.	Получение алкида модифицированного растительным маслом поликонденсацией фталевого ангидрида и пентаэритрита	ПК-10
4	Фенолформальдегидные олигомеры.	5	Поликонденсация фенола с формальдегидом в кислой среде.	Получение новолачного фенолформальдегидного олигомера	ПК-10
5	Карбамидо – и меламинаформальдегидные олигомеры.	6	Получение меламинаформальдегидного (или мочевиноформальдегидного) полимера.	Получение меламинаформальдегидного олигомера поликонденсацией меламина и формальдегида	ПК-10
6	Полимеры на основе непредельных углеводородов.	12	Анализ пероксидов. Анализ стирола. Получение полистирола эмульсионным способом.	Анализ пероксида лаурила и стирола бромид-броматным методом. На основании полученных значений расчет исходной рецептуры и синтез полистирола	ПК-10

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Сложные полиэфиры	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-10, ПК-18
Модифицированные насыщенные полиэфиры	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-10, ПК-18
Полиамиды и полиимиды.	3	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-10, ПК-18
Фенолформальдегидные олигомеры.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-10, ПК-18
Карбамидо – и меламинаформальдегидные олигомеры.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-10, ПК-18
Кремнийорганические олигомеры.	3	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-10, ПК-18
Эпоксидные олигомеры.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-10, ПК-18
Полиуретаны.	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ПК-10, ПК-18

Полимеры на основе непредельных углеводов. Полистирол и пенополистирол.	8	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-10, ПК-18
---	---	---	--------------

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Химия получения 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 5 лабораторных работ и коллоквиум. За эти 5 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 посещение лекционных занятия максимальное кол-во баллов – 18. За дифференцированный зачет студент может получить максимальное количество баллов – 22. 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) «Химия получения полимеров»

11.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Акаева, Т.К. Химия и технология пленкообразующих веществ: учебное пособие / Т.К. Акаева, В.А. Козлов. — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2008. — 100 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. 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 «КнигаФонд»: www.knigafund.ru Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Шишенок, М.В. Высокомолекулярные соединения: учеб. пос. / М.В. Шишенок.- Минск: Выш. шк., 2012. - 535 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=508624 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

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Агеева, Т.А. Химия и технология получения полиолефинов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Агеева, А.П. Белокурова. — Иваново : ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2011. — 126 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. 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 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

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

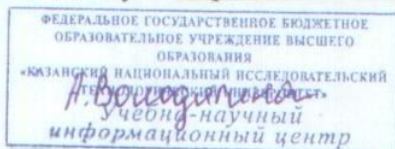
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия получения 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.ДВ. 6.1. «Химия получения 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
	28.08.2018 N 1	нет	нет		