

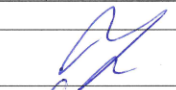

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНП

А. С. Боев

«21» 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БАЗОВАЯ / УЧ. ГОД

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ

Направление (специальность)	18.04.01 «Химическая технология»		
ООП			
Номер кластера	–		
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)	Химическая технология высокомолекулярных соединений		
Квалификация	магистр		
Базовый учебный план приема (год)	2018		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения		
Лекции, ч	8		
Практические занятия, ч	24		
Лабораторные занятия, ч	32		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	64		
Самостоятельная работа, ч	152		
ИТОГО, ч	216		
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ
Руководитель отделения			Е.И. Короткова
Руководитель ООП			Л.И. Бондалетова
Преподаватель			Л.И. Бондалетова

2018 г.

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШПР
 _____ А. С. Боев
 «__» _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 УЧЕБНЫЙ ГОД**

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ

Направление (специальность) ООП	18.04.01 «Химическая технология»		
Номер кластера	–		
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)	Химическая технология высокомолекулярных соединений		
Квалификация	магистр		
Базовый учебный план приема (год)	2018		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
	по очной форме обучения		
Лекции, ч	8		
Практические занятия, ч	24		
Лабораторные занятия, ч	32		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	64		
Самостоятельная работа, ч	152		
ИТОГО, ч	216		
Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ
Руководитель отделения			Е.И. Короткова
Руководитель ООП			Л.И. Бондалетова
Преподаватель			Л.И. Бондалетова

2018 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 3).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП «Химическая технология» дисциплина «Теоретические основы получения полимеров» относится к вариативной части учебного плана: междисциплинарный профессиональный модуль.

Пререквизиты:

1. Катализ в технологии органических веществ

Кореквизиты:

1. Химическая технология полимеров специального назначения
2. Физико-химические основы старения, стабилизации и модификации полимеров

3. Планируемые результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (табл.1):

Таблица 1

Составляющие результатов освоения ООП

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1	ОК-4 ОК-3 ОК-5 ПК-1 ПК-6 ОПК-1	З1.6	знать физико-химические основы получения полимеров: цепные, ступенчатые процессы, реакции в цепях полимеров; кинетику процессов; особенности физических состояний полимеров	У1.6	выбирать способ получения полимера с комплексом заданных свойств; прогнозировать свойства и выход полимера в зависимости от условий проведения процесса	В1.6	владеть опытом исследования влияния выбранного метода получения полимера на физико-химические свойства полимера, владеть опытом исследования кинетики процесса

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
РД1	Применять знания физико-химических основ получения полимеров для возможности регулирования их свойств
РД2	Проводить теоретические исследования выбранного механизма получения полимеров и экспериментальные исследования физико-химических свойств полимеров. Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Цепные процессы получения полимеров

Радикальная полимеризация: механизм реакции, основные стадии процесса, кинетика радикальной полимеризации, влияние различных факторов на скорость и молекулярную массу полимеров. Ионная полимеризация (катионная и анионная): мономеры, катализаторы, механизмы процесса, обрыв цепи, кинетика процесса. Ионно-координационная полимеризация: механизм полимеризации, катализаторы Циглера-Натта, кинетика, стереорегулирование процессов образования полимеров. Сополимеризация: механизм, основные закономерности, дифференциальное уравнение состава сополимера, константы сополимеризации.

Раздел 2. Ступенчатые процессы получения полимеров

Основные закономерности ступенчатых реакций. Поликонденсация: равновесная и неравновесная поликонденсация. Равновесная поликонденсация: механизм, кинетика, влияние различных факторов на процесс, способы проведения равновесной поликонденсации. Неравновесная поликонденсация: кинетика, способы проведения. Полиприсоединение.

Раздел 3. Химические реакции полимеров

Общая характеристика химических реакций полимеров. Реакционная способность полимеров. Реакции в цепях полимеров без изменения молекулярной массы (замещение в полимерной цепи). Реакции в цепях полимеров с увеличением молекулярной массы (реакции присоединения, межмолекулярные реакции полимеров, формирование сетчатых структур). Реакции в цепях полимеров с уменьшением молекулярной массы (деструкция полимеров под действием света, радиации, термодеструкция, механохимические превращения).

Раздел 4. Физика полимеров

Гибкость полимерных молекул. Потенциальный барьер внутреннего вращения. Термодинамическая и кинетическая гибкость. Особенности теплового движения в полимерах. Сегмент Куна. Факторы, влияющие на кинетическую гибкость макромолекул.

Физические состояния полимеров аморфных полимеров: стеклообразное состояние полимеров: межмолекулярное взаимодействие и тепловое движение в стеклообразном состоянии, особенности строения полимерных стекол, влияние

различных факторов на температуру стеклования аморфных полимеров, вынужденная эластичность; высокоэластическое состояние аморфных полимеров: природа высокоэластической деформации, термодинамика, релаксационный характер; вязко-текучее состояние полимеров: закономерности течения полимеров, температурная зависимость вязкости расплава полимеров, энергия активации вязкого течения, химическое течение полимеров.

Кристаллическое состояние полимеров: условия, определяющие возможность кристаллизации, механизм и кинетика кристаллизации полимеров, деформационные свойства кристаллических полимеров, прочность полимеров.

Надмолекулярные структуры полимеров: основные типы надмолекулярных структур аморфных и кристаллических полимеров, регулирование надмолекулярных структур полимеров изменением параметров переработки, введением активных структурообразователей, химической модификацией.

Растворы полимеров: особенности свойств растворов полимеров, растворение и набухание полимеров, студни, пластификация полимеров.

Темы лекций:

1. Полимеризация – способ получения полимеров
2. Поликонденсация – способ получения полимеров
3. Особенности реакций в полимерной цепи
4. Аморфные и кристаллические полимеры. Физические состояния аморфных и кристаллических полимеров

Темы практических занятий:

1. Кинетические закономерности цепных процессов получения полимеров.
- 2-3. Доклады по темам: получение полимеров полимеризацией – радикальной, ионной, ионно-координационной (полимер по заданию преподавателя).
4. Кинетические закономерности ступенчатых процессов получения полимеров.
- 5-6. Доклады по темам: получение полимеров поликонденсацией (полимер по заданию преподавателя).
7. Реакции в цепях полимеров: реакции присоединения, межмолекулярные реакции полимеров, формирование сетчатых структур.
- 8-9. Доклады по темам: модификация полимеров: полимераналогичные превращения, сшивка полимеров (полимер по заданию преподавателя).
10. Основные типы надмолекулярных структур аморфных и кристаллических полимеров.
- 11-12. Доклады по темам СРС раздела «Физика и физико-химия полимеров» (п. 5 рабочей программы).

Названия лабораторных работ:

1. Кинетика радикальной полимеризации стирола
2. Линейная поликонденсация этиленгликоля и дикарбоновой кислоты
3. Анализ свойств полимера, полученного методом поликонденсации
4. Определение молекулярной массы полимера (криоскопия, вискозиметрия)

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы	Объем времени, ч
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	16
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	40
Перевод текстов с иностранных языков	
Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ	30
Поиск, анализ, структурирование и презентация информации	18
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	32
Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом	
Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах	
Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме	
Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену	16
Всего	152

Самостоятельная работа студентов включает 152 ч:

- работа с лекционным материалом 16 (4 ЛК*4);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку по разделу «Физика и физико-химия полимеров» 40 ч;
 - выполнение домашних индивидуальных заданий: 48 ч (3 ИДЗ*10), в т.ч. 30 ч – выполнение ИДЗ и 18 – структурирование и презентация информации.
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам 16 ч (2 КР*8);
- подготовка к коллоквиуму и защите лабораторных работ 32 ч (4 ЛБ*8);
- подготовка к экзамену.

Темы СРС по разделу «Физика и физико-химия полимеров»:

1. Особенности строения полимеров в сравнении с низкомолекулярными соединениями
2. Кинетическая и термодинамическая гибкость полимеров
3. Методы определения температуры стеклования полимеров
4. Химическая и физическая пластификация полимеров. Механизм физической пластификации
5. Различие в растворимости низкомолекулярных соединений и полимеров
6. Кристаллические полимеры
7. Надмолекулярные структуры полимеров
8. Полидисперсность полимеров, зависимость от способа получения полимеров
9. Особенности строения полимеров, типу конфигураций
10. Особенности строения полимеров, типу conformаций
11. Растворы полимеров, их практическое применение. Студии полимеров
12. Термомеханические кривые аморфных и кристаллических полимеров

13. Химические и физические взаимодействия в полимерах
14. Влияние молекулярной массы и полярности полимера на гибкость цепи

6. Оценка качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине (модулю) в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

- в рамках текущего контроля – 60 баллов,
- за промежуточную аттестацию (экзамен/зачет) – 40 баллов.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий.

Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Фахльман Б. Химия новых материалов и нанотехнологии. Учебное пособие. Пер с англ.: Научное издание – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 464 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/ru%5ctpu%5cbook%5c196356>

2. Бобович Б.Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение): учебное пособие. – Москва: Инфра-М Форум, 2014. – 399 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C293108>

3. Михайлин, Юрий Александрович. Тепло-, термо- и огнестойкость полимерных материалов / Ю. А. Михайлин. — СПб.: Изд-во НОТ, 2011. — 416 с.: ил.. — Библиогр.: с. 406-415.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C202716>

Дополнительная литература:

4. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы / Ю. А. Михайлин. – СПб.: Научные основы и технологии, 2008. – 822 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C160599>

5. Михайлин Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы / Ю. А. Михайлин. – СПб. : Профессия, 2006. – 624 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C117786>

6. Панин В.Е. Наноструктурирование поверхностных слоев конструкционных материалов и нанесение наноструктурных покрытий: учебное пособие для вузов / В. Е. Панин, В. П. Сергеев, А. В. Панин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет; Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт физики прочности и материаловедения. – 2-е изд.. – Томск: Изд-во ТПУ,

2013. – 254 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C206604>

7. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С.Л. Баженов [и др.]. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 347 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C168047>

8. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике. – Санкт-Петербург: НОТ, 2013. – 715 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C267078>

7.2 Информационное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Химия и физика полимеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. М. Сутягин, Л. И. Бондалетова; Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 1503 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2005. — Учебники Томского политехнического университета. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/mv/2007/mv70.pdf>

2. Киреев, Вячеслав Васильевич. Высокомолекулярные соединения : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. В. Киреев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Электронные учебники издательства "Юрайт". — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронная копия печатного издания. — Библиография в конце глав. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-43.pdf>

3. Полимерные композиционные материалы : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалетов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра технологии органических веществ и полимерных материалов (ТОВПМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m280.pdf>

4. Кербер М.Л. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. 588с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=46074

5. Матренин С.А. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе : учебное пособие / С. В. Матренин, Б. Б. Овечкин; –Томск : Изд-во ТПУ, 2008. – 190 с. Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Adobe Reader. – <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m212.pdf>>

6. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из

корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m38.pdf>.

7. Разработка исходных данных для освоения марочного ассортимента полимеров с использованием титан-магниевого катализатора [Электронный ресурс] / Е. Ю. Шабалин [и др.] // [Известия Томского политехнического университета \[Известия ТПУ\]](#) / Томский политехнический университет (ТПУ). — 2010. — Т. 317, № 3: Химия. — [С. 177-180]. — Заглавие с титульного листа. — Электронная версия печатной публикации. — [Библиогр.: с. 180 (3 назв.)]. — Свободный доступ из сети Интернет. — Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/v/Bulletin_TPU/2010/v317/i3/42.pdf.

8. Лабораторный практикум по химии и технологии полимеров учебное пособие: в 6 ч.: / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра технологии органических веществ и полимерных материалов (ТОВПМ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2010-2015 Ч. 1 : Получение полимеров методами полимеризации. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.7 MB). — 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m324.pdf>.

Используемое лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. ChemBioOffice Ultra

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства, лабораторное оборудование и др.) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение), с указанием корпуса и номера аудитории
Учебная аудитория, ауд.137-19 к. Компьютер, видеопроектор, интерактивная доска	634034, ул. Усова, 4а, ауд. 137
Учебная лаборатория, ауд. 109-2к. Островной стол – 1 шт., лабораторные столы – 2 шт., лабораторные каталитические установки – 3 шт., шкафы для реактивов и оборудования – 4 шт., гардероб – 1 шт., вытяжные шкафы – 4 шт., шкаф сушильный – 2 шт., муфельная печь, лабораторная настольная микроустановка для синтеза компаундов на базе настольного двухшнекового экструдера, удартест, прибор изгиб, толщиномер, электронный лабораторный термометр, роторный испаритель – 2 шт., вакуум-сушильный шкаф, лабораторная турбомельница, спектрофотометр УФ- и видимого диапазона, вакуумный насос, электронные весы, термостат – 2 шт. Лабораторная посуда (колбы, пробирки, пипетки, мерные цилиндры, чашки Петри, стаканы, воронки, штативы, фильтры, ерши лабораторные, термометры).	634034, пр. Ленина, 43А, ауд. 109

Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение), с указанием корпуса и номера аудитории
Исследовательская лаборатория, ауд. 138-2 к. Вытяжные шкафы – 4 шт., шкафы для реактивов и оборудования – 6 шт., прибор для определения температуры плавления и кипения, термогидравлический пресс горячего изостатического прессования полимеров, универсальная испытательная машина маятниковый копер, климатическая камера, камера светового старения.	634034, пр. Ленина, 43А, ауд. 138
Компьютерный класс, ауд. 109А-2 к. Персональные компьютеры – 16 шт.	634034, пр. Ленина, 43А, ауд. 109А

9. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии.

Таблица 5

Методы и формы организации обучения

Формы организации обучения	Лекц.	Лаб. раб.	Пр. зан.	Тр.*, Мк**	СРС	К. пр.***
Методы						
IT-методы	+		+		+	
Работа в команде		+	+			
Case-study						
Игра						
Методы проблемного обучения		+	+		+	
Обучение на основе опыта		+	+			
Опережающая самостоятельная работа					+	
Проектный метод						
Поисковый метод		+	+		+	
Исследовательский метод		+	+		+	
Другие методы						

* – Тренинг, ** – мастер-класс, *** – командный проект

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной ситуации и его практическая реализация.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых лабораторных работ, решение задач повышенной сложности. При этом, используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при сдаче коллоквиумов, при выполнении домашних индивидуальных заданий, подготовке индивидуальных отчетов по лабораторным работам, решении задач.

10. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Темы индивидуальных заданий:

1. Получение полимеров полимеризацией – радикальной, ионной, ионно-координационной (полимер по заданию преподавателя).
2. Получение полимеров поликонденсацией (полимер по заданию преподавателя).
3. Полимераналогичные превращения, сшивка полимеров (полимер по заданию преподавателя).

Темы, выносимые на самостоятельную проработку (темы СРС по разделу «Физика и физико-химия полимеров»):

1. Особенности строения полимеров в сравнении с низкомолекулярными соединениями
2. Кинетическая и термодинамическая гибкость полимеров
3. Методы определения температуры стеклования полимеров
4. Химическая и физическая пластификация полимеров. Механизм физической пластификации
5. Различие в растворимости низкомолекулярных соединений и полимеров
6. Кристаллические полимеры
7. Надмолекулярные структуры полимеров
8. Полидисперсность полимеров, зависимость от способа получения полимеров
9. Особенности строения полимеров, типу конфигураций
10. Особенности строения полимеров, типу конформаций
11. Растворы полимеров, их практическое применение. Студни полимеров

12. Термомеханические кривые аморфных и кристаллических полимеров
 13. Химические и физические взаимодействия в полимерах
 14. Влияние молекулярной массы и полярности полимера на гибкость цепи
- Основная литература:** см. раздел 7.

11. Оценочные мероприятия

Оценочные мероприятия по дисциплине приведены в табл. 6.

Таблица 6

Оценочные мероприятия по дисциплине

Оценочные мероприятия	Кол-во	Баллы	Результаты обучения по дисциплине (модулю), РД
Реферат (физика полимеров)	1	7	РД1
Защита отчета по лабораторной работе	4	24	РД2
Контрольная работа	2	8	РД1
Защита ИДЗ	3	21	РД1
Коллоквиум			
Другое (<i>указать</i>)			
Зачет/ Экзамен		40	
ИТОГО		100	

Календарный рейтинг-план освоения дисциплины представлен в приложении.

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению «Химическая технология» (приема 2018 г.).

Программа одобрена на заседании отделения ОХИ (протокол № 32 от 18 июня 2018 г.).

Автор(ы):
Доцент ОХИ

 /Бондалетова Л.И./
подпись

Рецензент(ы):
Доцент ОХИ

 /Волгина Т.Н./
подпись

Автор(ы):

Доцент ОХИ

_____/Бондалетова Л.И./

Рецензент(ы):

Доцент ОХИ

_____/Волгина Т.Н./

Неделя	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*	
			Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Выполнение ЛБ...			...
		Практическое занятие 6. Доклады по темам: получение полимеров поликонденсацией (полимер по заданию преподавателя).	2											
		СРС: Подготовка ИДЗ 3		16										
		СРС: Подготовка к защите отчета по ЛБ3		8										
6	РД1 РД2	Практическое занятие 7. Реакции в цепях полимеров: реакции присоединения, межмолекулярные реакции полимеров, формирование сетчатых структур.	2											
		Практическое занятие 8. Доклады по темам: модификация полимеров: полимераналогичные превращения, сшивка полимеров (полимер по заданию преподавателя).	2			7						7		
		Лабораторная работа 6. Коллоквиум по теме «Анализ свойств полимера, полученного методом поликонденсации», защита отчета	4				6					6		
		СРС: изучение тем и подготовка доклада по физике полимеров		40										
7	РД1 РД2	Практическое занятие 9. Доклады по темам: модификация полимеров: полимераналогичные превращения, сшивка полимеров (полимер по заданию преподавателя).	2											
		Практическое занятие 10. Основные типы надмолекулярных структур аморфных и кристаллических полимеров.	2											
		Лабораторная работа 7. Определение молекулярной массы полимера (криоскопия, вискозиметрия)	4											
		СРС: подготовка к КР 2		8										
		СРС: Подготовка к защите отчета по ЛБ4		8										
8	РД1 РД2	Практическое занятие 11. Доклады по темам СРС раздела «Физика и физико-химия полимеров» (п. 5 рабочей программы). КР2	2				4					4		
		Практическое занятие 12. Доклады по темам СРС раздела «Физика и физико-химия полимеров» (п. 5	2			7						7		

Неделя	Результат обучения по дисциплине	Вид учебной деятельности по разделам	Кол-во часов		Оценивающие мероприятия							Кол-во баллов	Технология проведения занятия (ДОТ)*		
			Ауд.	Сам.	Реферат	Выступление	Защита отчета по ЛР	Контр. раб.	Защита ИДЗ	Коллоквиум	Выполнение ЛБ...			...	
		рабочей программы).													
		Лабораторная работа 8. Коллоквиум по теме «Определение молекулярной массы полимера (криоскопия, вискозиметрия)». Защита отчета	4				6						6		
9	...	Конференц-неделя													
		Мероприятия конференц-недели													
		ИД31 Цепные процессы (выступление)													
		ИД32 Ступенчатые процессы (выступление)													
		ИД32 Реакции в цепях полимеров (выступление)													
		Текущий рейтинг											60		
		Экзамен											40		
		Общий объем работы по дисциплине	64	152									100		

Изучение дисциплины осуществляется в второй половине семестра (текущая аттестация 60 баллов).
Промежуточная аттестация – в период конференц-недели или в конце семестра, оценивается в 40 баллов.

Текущий контроль, процент выполнения задания, %	Промежуточная аттестация, балл		Итоговая рейтинговая оценка, балл	Традиционная оценка	Литерная оценка	Определение оценки
	Экзамен / зачет	Защита КП/ КР, отчета по НИРС/ УИРС				
90%÷100%	39-40	57÷60	96÷100	Отлично	A ⁺	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
			90÷95		A	
70% - 89%	35-38	52÷56	80÷89	Хорошо	B ⁺	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
	31-34	46÷51	70÷79		B	
55% - 69%	22÷30	33÷45	65÷69	Удовлетворительно	C ⁺	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
			55÷64		C	
0% - 54%	22÷40	33÷60	55÷100	Зачтено	D	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
	0÷21	0÷32	0÷54	Неудовлетворительно/ не зачтено	F	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям