

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

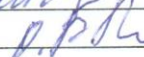
 Н.В. Гусева
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Химическая технология полимеров специального назначения		
Направление подготовки/специальность	18.04.01 Химическая технология	
Направленность (профиль) / специализация	Химическая технология высокомолекулярных соединений	
Специализация	Химическая технология высокомолекулярных соединений	
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Курс	1	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	16
	Лабораторные занятия	24
	ВСЕГО	48
Самостоятельная работа, ч		60
в т. ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)		Курсовая работа
ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Зачет Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
------------------------------	--------------------	------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -
руководитель ОХИ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Е.И. Короткова
	М.А. Гавриленко
	О.В. Ротарь

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК(У)-2.В3	Владеет опытом оформления отчетов и презентаций о поиске научно-технической информации, навыками формулировки выводов и рекомендаций в области технологии получения полимеров специального назначения
		ПК(У)-2.У3	Умеет проводить поиск и отбор научно-технической информации, анализ и систематизацию информации в области технологии получения полимеров специального назначения
		ПК(У)-2.З3	Знает мировые достижения химической технологии полимеров специального назначения; требования к технологическому уровню производства, качеству выпускаемых продуктов и охране окружающей среды
ДПК(У)-1	Готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке параметров проведения технологического процесса, разработке технологических расходных коэффициентов сырья и материалов, энергоресурсов, к выбору основного и вспомогательного оборудования	ДПК(У)-1.В5	Владеет опытом получения полимеров специального назначения, контроля технологических параметров и свойств полимеров
		ДПК(У)-1.У5	Умеет составлять рецептуры композиций с заданными свойствами и разрабатывать технологические процессы их получения
		ДПК(У)-1.З5	Знает основные эксплуатационные свойства полимеров специального назначения и принципы разработки технологических процессов их получения

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы междисциплинарного профессионального модуля.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплины (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция ООП
Код	Наименование	
РД1	Владеть опытом в поиске научно-технической информации, навыками формулировки выводов и рекомендаций в области технологии получения полимеров специального назначения	ПК(У)-2
РД2	Знать основные эксплуатационные свойства полимеров специального назначения и принципы разработки технологических процессов их получения	ДПК(У)-1
РД3	Знать современные технологии получения высокомолекулярных соединений, методы получения композиционных материалов и технологические режимы производства.	ПК(У)-2
РД4	Уметь разрабатывать технологические процессы получения композиций с заданными свойствами, параметры проведения процесса, рассчитывать расходные коэффициенты сырья, материалов, энергоресурсов	ДПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Влияние фазовой структуры ПКМ на их свойства	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Технология производства полимерных композиционных материалов со специальными свойствами	РД 2 РД3 РД 4	Лекции	6
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	50

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Влияние фазовой структуры ПКМ на их свойства

Классификация композиционных материалов по признакам: природа матрицы и наполнителя, степень ориентации и объемное содержание наполнителя. Ингредиенты, входящие в ПКМ для придания материалам специальных свойств. Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства. Межфазные связи: электростатические, химические, диффузионные. Морфология и свойства полимер-полимерных композитов.

Особенности фазовой структуры смесей. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя.

Темы лекций:

1. Композиционные материалы со специальными свойствами. Фазовая структура ПКМ.

Темы практических занятий:

1. Ингредиенты, входящие в ПКМ для придания материалам специальных свойств.
2. Межфазные связи: электростатические, химические, диффузионные в ПКМ.

Названия лабораторных работ:

1. Синтез полимерных композиционных материалов на основе эфиров акриловых и метакриловых кислот.
2. Коллоквиум, отчет

Раздел 2. Технология производства полимерных композиционных материалов со специальными свойствами

Огнестойкость полимеров. Показатели пожарной опасности полимеров. Показатели горючести (коэффициент горючести, дым выделение). Пути снижения горючести. Типы антипиренов: галоген- фосфорсодержащие, гидроксиды металлов. Механизмы действия антипиренов. Стандарты и методы исследования горючести полимеров. Токсичность продуктов горения. Технология получения политетрафторэтилена.

Общие сведения о фрикционных материалах. Классификация фрикционных ПКМ по эксплуатационным характеристикам, по виду, составу. Выбор матрицы для ФПК с повышенной термоустойчивостью. Основные цели введения дисперсных наполнителей. Выбор и характеристики основного наполнителя для ФПМ. Регулирование фрикционных свойств ПКМ. Механические свойства наноматериалов: твердость и размер зерна некоторых наноматериалов, полученных методами компактирования. Прочность и пластичность наноматериалов. Технология получения полиамидов, полиформальдегида.

Электрические свойства полимерных материалов. Классификация полимеров по электрическим свойствам. Способы получения полупроводниковых и электропроводящих материалов. Наполненные полупроводниковые и электропроводящие материалы: полимеры с системой сопряженных связей, с молекулярным комплексом с переносом заряда; ионно-имплантированные полимеры. Технология получения полупроводниковых и электропроводящих полимеров: синтез, термическая и радиационная обработка (поливинилхлорида, полиамида, поликарбоната, фенопластов).

Теплофизические свойства нано материалов. Регулирование теплофизических характеристик полимеров

Влияние химической природы, температуры, физического и фазового состояния наполнителей на величину теплоемкости и теплопроводности полимеров. Линейное и объемное тепловое расширение полимеров; их причина, взаимосвязь и зависимость от температуры и физического и фазового состояний полимеров. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Особенности свойств смесей термопластов с эластомерами. Динамические термоэластопласты. Технология динамической вулканизации. Типы вулканизирующих систем

Темы лекций: (модуль 2)

1. Технология производства полимерных композиционных материалов с пониженной горючестью и повышенной терм устойчивостью.
2. Технология получения полупроводниковых и электропроводящих полимеров.
3. Технологии получения наноматериалов как наполнителей для производства полимеров повышенной прочности

Темы практических занятий: (модуль 2)

1. Ингредиенты, входящие в ПМК для придания им специальных свойств
2. Снижение горючести полимеров. Типы антипиренов: галоген- фосфорсодержащие.
3. Стандарты и методы исследования горючести полимеров. Токсичность продуктов горения
4. Синтез, термическая и радиационная обработка (поливинилхлорида, полиамида) .
5. Технология получения полимеров высокой механической прочности.
6. Технологии получения нано материалов
7. Наполненные полупроводниковые и электропроводящие материалы.
5. Технология динамической вулканизации.
6. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси.

Названия лабораторных работ: (модуль 2)

1. Получение ПКМ на основе атактического полипропилена с пониженной горючестью.
2. Коллоквиум, защита отчета
3. Получение ударопрочного полистирола
4. Коллоквиум, защита отчета
5. Технология получения клеевых композиций на основе фенолформальдегидных и карбамидоформальдегидных смол.
6. Коллоквиум, отчет.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и представление информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- 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;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология : учебное пособие / М. Л. Кербер, В. М. Виноградов, Г. С. Головкин [и др.]; под ред. А. А. Берлина. – Санкт-Петербург: Профессия, 2019. — 624 с.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C377003>

2. Матренин С.В. 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.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C204696>

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m212.pdf>

3. Костиков, В. И. Физико - химические основы технологии композиционных материалов : теоретические основы процессов создания композиционных материалов : учебное пособие /

В. И. Костиков. — Москва : МИСИС, 2011. — 240 с. — ISBN 978-5-87623-389-9. — Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117139> (дата обращения: 14.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Сутягин В.М., Ляпков А.А. Физико-химические методы исследования полимеров. Учебн. пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 140 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C212915>
2. Мартюшев Н.В. Материаловедение и современные технологии конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / Н. В. Мартюшев, В. П. Безбородов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — 154 с.
<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C255510>
3. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров: учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 368 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51931> (дата обращения: 14.05.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронный курс:

1. Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалетов; — 1 компьютерный файл (pdf; 2.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Adobe Reader. — <URL:<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m280.pdf>>.

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

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom; Far Manager; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; XnView Classic

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория):	Интерактивная доска Legamaster со стойкой - 1 шт.; Мультимедийный проектор Epson EB-410We - 1 шт.; Крепление проекторное телескопическое на стойку для интерактивных досок - 1 шт.; Стойка мобильная для интерактивной доски Legamaster DYNAMIC e-Board

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 137	Interactive 86 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных места; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория): 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109	Весы лабораторные Vibra LN-6202CE - 1 шт.; Испаритель ротационный - 1 шт.; Стол лабораторный высокий (ламинированная столешница) 1500СЛВл - 1 шт.; Стол-мойка СМк-311 - 1 шт.; Весы МЛЮ,3-П D В1ЖА "Ньютон" - 1 шт.; Установка для подготовки растворителей - 1 шт.; Комплект для сбора лабораторных установок - 4 шт.; Стол лабораторный физический СП-311 - 1 шт.; Магнитная мешалка MR Hei-Tec Package - 1 шт.; Магнитная мешалка с подогревом ARE - 1 шт.; Льдогенератор кубикового льда Simag SDN25 - 1 шт.; Стол лабораторный физический СП-211 - 3 шт.; Колбонагреватель LOIP LH-250 - 6 шт.; Стол весовой двойной СВ-211 - 1 шт.; Островной лабораторный учебно-демонстрационный вытяжной комплекс 6-ти секционный ОК-6 - 2 шт.; Шкаф для реактивов ШДР-211 - 3 шт.; Подставка с полками 1145*142*400 - 4 шт.; Дистиллятор GFL-2004 - 1 шт.; Штатив ES-2720 для перемешивающих устройств - 3 шт.; Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ - 1 шт.; Мешалка магнитная MR Hei-Mix D - 1 шт.; Лабораторные компактные весы KERN EMB 600-2 - 3 шт.; Мешалка магнитная с подогревом MR Hei-Standart - 1 шт.; Стол титровальный СТ-211 - 2 шт.; Баня комбинированная БКЛ - 10 шт.; Мешалка магнитная с датчиком температуры IKA RCT basic safety control IKAMAG - 1 шт.; Аналитические весы PA214C - 1 шт.; Стол-мойка с сушилкой для посуды СМн-311 - 1 шт.; Шкаф для хранения химической посуды и реактивов ШКг - 1 шт.; Стол лабораторный химический СРк-112 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест Компьютер - 1 шт.

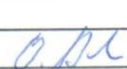
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология высокомолекулярных соединений» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Программа одобрена на заседании Отделения химической инженерии (протокол № 15 от 19.06.2020 г.).

Заведующий кафедрой - Руководитель
Отделения химической инженерии
на правах кафедры,
д.х.н, профессор

 /Короткова Е.И./

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОХИ		Ротарь О.В.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения химической инженерии (протокол)
2020/2021 учебный год		