

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
« 29 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Направленность (профиль)	Химическая технология высокомолекулярных соединений		
Специализация	Химическая технология высокомолекулярных соединений		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
ИТОГО, ч		216	

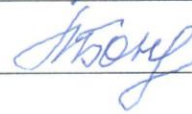
Вид промежуточной аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОХИ ИШПР
----------------	------------------------------	-----------------

Заведующий кафедрой -
руководитель ОХИ на правах
кафедры

Руководитель ООП

Преподаватель

	Е.И. Короткова
	М.А. Гавриленко
	Л.И. Бондалетова

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)-1	Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей	ПК(У)-1.В3	Владеет опытом организации работы по планированию эксперимента, обобщению научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в области синтеза полимерных материалов
		ПК(У)-1.У3	Умеет применять полученные знания для организации самостоятельных и коллективных исследований по решению вопросов получения полимерных материалов
		ПК(У)-1.З3	Знает принципы получения термореактивных и термопластичных полимеров
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.В7	Владеет опытом оформления отчетов и презентаций о поиске научно-технической информации, навыками формулировки выводов и рекомендаций в области методов синтеза полимера и их применения
		ПК(У)-2.У7	Умеет проводить поиск и отбор научно-технической информации, анализ и систематизацию информации в области выбора методик синтеза полимеров
		ПК(У)-2.З7	Знает физико-химические основы получения полимеров различными способами
ПК(У)-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ПК(У)-3.В4	Владеет навыками описания экспериментов получения полимеров и исследования свойств, обсуждения результатов и формулировки выводов и рекомендаций
		ПК(У)-3.У4	Умеет проводить эксперименты в области получения полимерных материалов и исследования их свойств
		ПК(У)-3.З4	Знает теоретические основы получения полимерных материалов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части (вариативный междисциплинарный профессиональный модуль) Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция ООП
Код	Наименование	
РД 1	Знать современные тенденции развития полимерных материалов и принципы получения термореактивных и термопластичных полимеров с комплексом улучшенных физико-механических свойств	ПК(У)-1 ПК(У)-2
РД 2	Применять полученные знания для поиска информации о возможности замены традиционных конструкционных материалов на полимерные и для организации исследований создания полимерных материалов с улучшенными свойствами	ПК(У)-1 ПК(У)-2

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция ООП
Код	Наименование	
РД 3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях процессов	ПК(У)-3

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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение, общие представления о конструкционных материалах	РД 1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел 2. Металлические материалы	РД 1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Неметаллические материалы	РД 1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	36
Раздел 4. Полимерные материалы	РД 1 РД 2	Лекции	8
		Практические занятия	24
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	100

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение, общие представления о конструкционных материалах

Определение конструкционных материалов. Классификация конструкционных материалов: металлические материалы, неметаллические материалы, материалы со специальными свойствами (электронные материалы, материалы с особыми оптическими свойствами: волоконная оптика, люминофоры, проводниковые материалы).

Темы лекций:

1. Основные конструкционные материалы.

Темы практических занятий:

1. Свойства конструкционных материалов и их применение.

Раздел 2. Металлические материалы

Сплавы на основе железа – стали, чугуны. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Цветные металлы и сплавы – алюминий и сплавы на его основе, медь и сплавы на ее основе (латуни, бронзы), титан и сплавы на его основе и др. Композиционные материалы с металлической матрицей.

Темы лекций:

2. Металлы и их сплавы.

Темы практических занятий:

2. Свойства металлов.

Раздел 3. Неметаллические материалы
--

Неорганические материалы (стекло, ситаллы, керамика). Природные материалы (древесина). Синтетические органические полимерные материалы: термореактивные и термопластичные полимеры, эластомеры. Резины. Композиционные материалы с неметаллической матрицей (стеклопластики, углепластики, органопластики и др.).

Темы лекций:

3. Классификация и общие характеристики неметаллических материалов.
4. Древесина. Силикатные материалы.

Темы практических занятий:

3. Древесина: состав, переработка, применение.
4. Силикатные материалы: керамика, вяжущие, стекло.

Раздел 4. Полимерные материалы

Термореактивные полимеры: ненасыщенные олигоэфирные связующие: олигоmaleinаты и олигоакрилаты, фенолоальдегидные смолы: новолачные и резольные, уретановые смолы (полиуретаны), эпоксидные смолы, кремнийорганические связующие, полиимидные и бисmaleимидные связующие.

Термопластичные полимеры: полиолефины и другие термопласты с низкой термостойкостью, полиэтилентерефталат, алифатические полиамиды, полиформальдегид, поликарбонаты и полиарилаты, фторопласты, полиимиды и полиэфиримиды, ароматические полиамиды и полиамидоимиды, полисульфоны, полиэфиркетоны, полифениленсульфид.

Темы лекций:

5. Термореактивные полимеры.
6. Термопластичные полимеры.
7. Полимерные композиционные материалы на основе термореактивных полимеров.
8. Полимерные композиционные материалы на основе термопластичных полимеров.

Темы практических занятий:

5. Доклады по теме «Термореактивные полимеры»: способы получения, свойства и применение.
6. Доклады по теме «Термопластичные полимеры»: способы получения, свойства и применение.
7. Доклады по теме «Композиты на основе термореактивных полимеров»: способы получения, свойства и применение.
8. Доклады по теме «Композиты на основе термопластичных полимеров»: способы получения, свойства и применение.
- 9-10. Коллоквиум и отчет по теме ЛБ 1 «Получение полимеров методом поликонденсации»
- 11-12. Коллоквиум и отчет по теме ЛБ 2 «Свойства полимеров, полученных методом поликонденсации».
- 13-14. Коллоквиум и отчет по теме ЛБ 3 «Композиты на основе эпоксидной смолы».
- 15-16. Коллоквиум и отчет по теме ЛБ 4 «Получение полимеров методом

полимеризации».

Названия лабораторных работ:

1. Линейная поликонденсация этиленгликоля и дикарбоновой кислоты.
2. Анализ свойств полимера, полученного методом поликонденсации.
3. Применение эпоксидной смолы в качестве полимерной матрицы.
4. Получение полимеров (полистирола, полиметилметакрилата) методом полимеризации.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (152 ч) при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом 16 (8 ЛК*2);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку 40 ч (5 тем*8);
- выполнение домашних индивидуальных заданий: 48 ч (4 ИДЗ*12), в т.ч. 32 ч – поиск информации по теме ИДЗ и 16 – структурирование и презентация информации.
- подготовка к самостоятельным и контрольным работам 12 ч (2 КР*6);
- подготовка к коллоквиуму и защите лабораторных работ 32 ч (4 ЛБ*8);
- подготовка к экзамену 4 ч.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. 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>

2. 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 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C267654>

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m280.pdf>

3. 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>

Дополнительная 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 / Б. Б. Бобович. – Москва: Инфра-М Форум, 2014. – 399 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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; WinDjView; Design Science MathType 6.9 Lite; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Far Manager; 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): 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, 137	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; 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 Interactive 86 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных места.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс): 634034, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 43а, 109а	Беспроводная точка доступа Cisco AIR-LAP1131AG-E-K9 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Тумба подкатная - 2 шт.; Компьютер - 18 шт.
3.	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 МЛ0,3-II 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.;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		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.

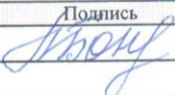
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.04.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология высокомолекулярных соединений» (приема 2020 г., очная форма обучения).

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		Бондалетова Л.И.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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