

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра Химия

Утверждено на заседании кафедры Химия

«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



В.А. Алферов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Структура и свойства полимерных материалов»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология

с направленностью (профилем)
Технология органического синтеза

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Горячева А.А., доцент, к.х.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является знакомство студентов с основами науки о полимерах и основных составляющих полимерных композиционных материалов, их роли и механизмах действия, важнейших свойствах полимерных композиционных материалов и областях их применения.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение строения, химических и физико-химических свойств полимерных материалов,
- изучение роли и механизмов действия модификаторов, наполнителей и пигментов,
- овладение основными методами синтеза и модификации полимеров

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 1 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) свойства основных и вспомогательных веществ и материалов для синтеза полимерных и композиционных материалов в соответствии с национальными стандартами и техническими условиями (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 2) технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции для производства полимерных и композиционных материалов; методы и способы синтеза полимерных и композиционных материалов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

Уметь:

- 1) разрабатывать технически обоснованные методы очистки реагентов для синтеза полимерных и композиционных материалов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 2) определять новые характеристики полимерных и композиционных материалов в соответствии с требованиями заказчика (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);

Владеть:

- 1) навыками лабораторных исследований основных и вспомогательных материалов и полупродуктов синтеза полимерных и композиционных материалов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3)

2) навыками синтеза полимерных и композиционных материалы с заданными свойствами (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
1	Э	5	180	24	12	-	-	2	0,25	141,75
Итого	-	5	180	24	12	-	-	2	0,25	141,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>1 семестр</i>	
1	Общие сведения о полимерных материалах. Достоинства и недостатки полимерных материалов. Основные этапы технологии изготовления полимерных материалов. Полимерная основа материалов. Роль полимеров в составе полимерных материалов. Основные классы полимеров, используемых в производстве полимерных материалов.
2	Модификаторы в составе полимерных материалов, их роль и механизмы действия. Удлинитель цепи. Отвердители. Мостикообразователи. Пластификаторы и активные разбавители.
3	Наполнители. Дисперсные порошкообразные наполнители. Наиболее распространенные дисперсные наполнители и их свойства. Сферические наполнители (микросферы). Пигменты. Неорганические пигменты. Органические пигменты.
4	Особенности термостойких и высокопрочных полимерных материалов. Прочностные характеристики полимерных материалов, их зависимость от химического строения макромолекул, надмолекулярной структуры и макроструктуры материала.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Армированные пластики. Армирующие волокна. Стекловолокно. Углеродные волокна. Борные волокна. Органические волокна. Поверхность раздела фаз. Матрицы для армированных пластиков. Применение армированных пластиков.
6	Полисопряженные полимеры Синтез полисопряженных полимеров, химическое строение, молекулярная и надмолекулярная структура типичных полисопряженных полимеров: полиацетилена, полидиацетилена, полианилина, полифениленвиниленов, полифениленэтиниленов, политиофенов, полифениленов, полифлуоренов.
7	Основные понятия о полиэлектролитах. Поликатионы, полианионы, полиамфолиты, полиэлектролитные комплексы.
8	Дендримеры, их синтез и особенности строения. Особенности молекулярного-массового распределения. Применение дендримеров.
9	ЖК полимеры. Структура и особенности свойств. Принципы молекулярного конструирования ЖК полимеров.
10	ЖК полимеры как управляемые оптически активные среды для записи информации
11	Основы рационального выбора полимерного материала для заданных условий эксплуатации.
12	Новые области применения полимеров в важнейших информационных и нанотехнологиях

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>1 семестр</i>	
1	Основные классы полимеров, используемых в производстве полимерных материалов. Полимерные компоненты эластичных материалов. Каучуки общего назначения. Каучуки специального назначения.
2	Структура и основные физические свойства полимерных тел. Аморфные и кристаллические полимеры. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров.
3	Стабилизаторы в составе полимерных материалов. Эластификаторы. Зародыши кристаллизации и уплотнители аморфной фазы.
4	Химическое строение полимеров, применяемых для изготовления термостойких и высокопрочных материалов. Свойства и области применения термостойких и высокопрочных полимерных материалов, пути дополнительного улучшения их свойств.
5	Металлополимерные системы. Металлополимерные материалы. Некоторые эффекты контактного взаимодействия в металлополимерных системах и возможности их использования в технике.
6	Жидкокристаллической состояние вещества. ЖК полимеры.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

Очная форма обучения

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>1 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим работам
2	Подготовка к коллоквиуму №1
3	Подготовка к коллоквиуму №2
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<i>1 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	10
		Коллоквиум №1	15
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Работа на практических занятиях	10
		Коллоквиум №2	15
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером (или ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов / Ю.Д.Семчиков .— 3-е изд.,стер. — М. : Академия, 2006 .— 368с.
2. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров : учебник для вузов / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : КолосС, 2007 .— 367с.
3. Кербер, М.Л. Полимерные композиционные материалы:структура,свойства,технологии : учеб.пособие для вузов / Кербер М.Л. [и др.];под общ.ред.А.А.Берлина .— СПб. : Профессия, 2008 .— 560с.
4. Горячева А.А., Алферов В.А., Асулян Л.Д. Полимерные материалы: основные компоненты и их назначение. Учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 215 с.
5. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. — Москва : Логос, 2012. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9103.html>.

7.2 Дополнительная литература

1. Принципы создания композиционных полимерных материалов / А.А.Берлин[и др.].- М. Химия, 1990. – 240 с.
2. Шур, А. М. Высокомолекулярные соединения : учебник для вузов / А. М. Шур .— 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1981 .— 656 с.
3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров, М., Научный мир, 2007. – 576с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана

2. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложение «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Национальный WWW-сервер по химии <http://www.chem.msu.ru/>
2. База данных по дендримерам <http://www.iqcoaching.ru/vysokietehnologii/nano-tehnologii/544.html>.