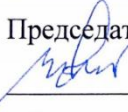


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Евгеньевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 25.04.2024 17:06:32  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**


**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель КСН  
 И.М. Ковенский  
«30» 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**


дисциплины: Наноматериалы на полимерной основе  
направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы  
направленность (профиль): Наноматериалы  
форма обучения: очная


Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, направленность (профиль) Наноматериалы к результатам освоения дисциплины «Наноматериалы на полимерной основе».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры общей и физической химии  
Протокол №1 от «30» августа 2021 г.

И.о. Заведующего кафедрой общей и физической химии,  
К.х.н.  Н.М. Хлынова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. Заведующего выпускающей кафедрой/  
Руководитель образовательной программы  Н.М. Хлынова  
«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:  
Л.И. Котлова, доцент кафедры, к.фарм.н., доцент 

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование на основе современных научных достижений знаний о закономерностях химического поведения наноматериалов на полимерной основе во взаимосвязи с их строением, формирование умения оперировать химическими формулами органических соединений, предлагать пути установления их строения на базе химических и физико-химических методов.

Задачи дисциплины:

1. изучить основы строения и реакционную способность некоторых наноматериалов на полимерной основе,
2. изучить механизмы химических реакций их получения;
3. иметь представление о перспективах применения наноматериалов на полимерной основе.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Наноматериалы на полимерной основе относится к блоку Б1.В.04 вариативной части дисциплин.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие разделы ФГОС: Б1.О.20 Общая химия и Б1.О.21 Неорганическая химия, Б1.О.22 Органическая химия.

Дисциплина лежит в основе ряда специальных предметов, таких как Б1.В.11 Химия высокомолекулярных соединений, Б1.В.02.01 Биологические наноструктуры.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- классификации и строения высокомолекулярных соединений;
- свойств высокомолекулярных соединений;

уметь:

- исследовать физические и химические свойства высокомолекулярных соединений;

владеть:

- навыками расчета средней молекулярной массы полимера, вязкости.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1 основные понятия и принципы получения полимерных основ наноматериалов
		Уметь: У1 применять полученные знания для решения практических задач, находить и анализировать необходимую информацию.
		Владеть: В1 владеет основными приемами и методами исследования свойств наноматериалов на полимерной основе основными приемами и методами исследования свойств наноматериалов на полимерной основе
ПКС-1. Прогнозировать влияние микро- и наномасштаба на механические, физические, химические и другие свойства веществ и материалов	ПКС-1.2. Прогнозирует структуру и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размернозависимых эффектах	Знать: З2 структуру и свойства наноматериалов на полимерной основе
		Уметь: У2 прогнозировать структуры и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размернозависимых эффектах
		Владеть: В2 навыками прогнозирования структуры и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размернозависимых эффектах
ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Знать: З3 основные типы наноматериалов и наносистем
		Уметь: У3 выбирать основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
		Владеть: В3 навыками выбора основных типов наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
ПКС-3. Определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, оценивать их структуру и фазовый состав, включая стандартные и сертификационные испытания	ПКС-3.1. Определяет механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, учитывая влияние на экологию	Знать: З4 механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем
		Уметь: У4 определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, учитывая влияние на экологию
		Владеть: В4 навыками определения механических физических, химических и других свойств наноматериалов и наносистем, учитывая влияние на экологию

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/5	34	-	34	40	36	Экзамен

<sup>1</sup> В соответствии с ОПОП ВО.

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины – очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные принципы синтеза пленкообразующих веществ и пленкообразующие системы	8	–	4	4	16	УК-1.3; ПКС-1.2; ПКС-2.2; ПКС-3.1	Индивидуальные задания, тест
2	2	Полиэфиры, полиамиды, полиуретаны	12	–	16	6	34	УК-1.3; ПКС-1.2; ПКС-2.2; ПКС-3.1	Индивидуальные задания, тест, устная защита
3	3	Эпоксидные олигомеры	8	–	10	5	23	УК-1.3; ПКС-1.2; ПКС-2.2; ПКС-3.1	Индивидуальные задания, тест, устная защита
4	4	Охрана окружающей среды при производстве пленкообразующих веществ	6	–	4	5	15	УК-1.3; ПКС-1.2; ПКС-2.2; ПКС-3.1	Индивидуальные задания, тест, устная защита
5	5	Курсовая работа	-	-	-	20	20	УК-1.3; ПКС-1.2; ПКС-2.2; ПКС-3.1	Защита курсовой работы
6	Экзамен		–	–	–	36	36	УК-1.3; ПКС-1.2; ПКС-2.2; ПКС-3.1	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			34	–	34	76	144	X	X

### – очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не предусмотрена

### – заочная форма обучения (ЗФО)

Не предусмотрена

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. «Основные принципы синтеза пленкообразующих веществ и пленкообразующие системы»**

Основные типы пленкообразующих систем. Растворы пленкообразующих веществ в органических растворителях. Полимерные органодисперсии. Водные дисперсии полимеров. Порошковые пленкообразующие системы. Системы для растворителей. Активные мономеры, образующие пленку на подложке. Процессы формирования пленок из пленкообразующих систем.

#### **Раздел 2. «Полиэфиры, полиамиды, полиуретаны»**

Механизм реакции карбоновых кислот и их производных с нуклеофильными агентами. Сложные полиэфиры. Немодифицированные, ненасыщенные, модифицированные олигоэфиры. Полиамиды, полиимиды. Строение и химические свойства изоцианатной

группы. Сырье и полупродукты для полиуретановых пленок. Полиуретановые лакокрасочные материалы.

### Раздел 3. «Эпоксидные олигомеры»

Строение и химические свойства эпоксидной группы. Эпоксидные пленки и методы их получения. Процессы отверждения эпоксидных пленок (сшивающие и каталитические отвердители). Эпоксидные лакокрасочные материалы.

### Раздел 4. «Охрана окружающей среды при производстве пленкообразующих веществ»

Характеристика сточных вод и газовых выбросов, образующихся при производстве пленкообразующих веществ. Основные принципы обезвреживания сточных вод и газовых выбросов. Схемы очистки при производстве пленкообразующих веществ.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	8	–	–	Наноматериалы на полимерной основе. Классификация, характеристики.
2	2	4	–	–	Полиэфир. Получение, свойства, применение.
3	2	4	–	–	Полиамиды. Получение, свойства, применение.
4	2	4	–	–	Полиуретаны. Получение, свойства, применение.
5	3	4	–	–	Эпоксидные полимерные пленки. Получение, свойства, применение.
6	3	4	-	-	Перспективные наноматериалы на полимерной основе.
7	4	6	-	-	Охрана окружающей среды при производстве пленкообразующих веществ
Итого:		34	–	-	–

#### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	
1	1	4	–	–	Семинар. Наноматериалы на полимерной основе. Коллоквиум.
2	2	4	–	–	Лабораторная работа - Получение сложных полиэфиров линейного строения
3	2	4	–	–	Лабораторная работа - Получение сложных полиэфиров разветвленного строения
4	2	4	–	–	Лабораторная работа - Получение ненасыщенных сложных полиэфиров
5	2	4	–	–	Семинар.
6	3	4			Лабораторная работа - Получение полистирола
6	3	4	–	–	Лабораторная работа – Получение эпоксидных смол
7	3	2			Коллоквиум
8	4	2	–	–	Семинар. Охрана окружающей среды при производстве пленкообразующих веществ
9	4	2	–	–	Коллоквиум.
Итого:		34	–	-	–

## Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ОЗФО	ЗФО		
1	1	4	–	–	Классификация полимеров по строению, механизмам получения	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	2	–	–	Строение, получение, свойства и применение полиэфиров	Изучение теоретического материала по разделу
3	2	2	–	–	Строение, получение, свойства и применение полиамидов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам
4	2	2	–	–	Строение, получение, свойства и применение полиуретанов	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам
5	3	5	–	–	Строение, получение, свойства и применение эпоксидных полимерных пленок	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам
6	4	5	–	–	Нормативная база по охране окружающей среды при производстве полимерных пленок	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка отчетов по лабораторным работам
7	7	20			Курсовая работа	Подбор литературы, изучение темы, оформление, защита
8	1-6	36	–	–	–	Подготовка к экзамену
	Итого:	76	–		–	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

*Информационно-коммуникационные технологии.*

Лекции по основным разделам дисциплины. На лекции предполагается сопровождение излагаемого материала мультимедийной презентацией, что способствует акцентированию внимания студентов на основных моментах изучаемой темы и позволяет представить новый материал в форме, удобной для восприятия. На лекциях раздаются скрипт-листы по изучаемой тематике.

*Деятельностные практико-ориентирующие технологии*

Лабораторные работы, оформление отчетов.

Самостоятельная работа студентов: - изучение разделов содержания дисциплины при решении индивидуальных домашних заданий, а также при подготовке к выполнению аудиторных контрольных работ; - подготовка к экзамену.

*Личностно-ориентированные технологии*

Реализуются в индивидуальном подходе к обучающемуся.

*Технологии с использованием информационных ресурсов*

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает применение дистанционных образовательных технологий. Активно применяется платформа Эдуколн, при необходимости используется ресурс социальных сетей в организации занятий, консультаций.

## 1. Тематика курсовых работ

1. Фотополимерные системы.
2. Модификация полимерных наноматериалов.
3. Нанокмозиты на основе полимеров.
4. Экономическая эффективность полимерных наноматериалов.
5. Экологическая и гигиеническая безопасность наноматериалов. Особенности высокотехнологического производства.
6. Композиционные наноматериалы с полимерной матрицей.
7. Использование нанотехнологий в текстильной промышленности.
8. Свойства основных компонентов композиционных наноматериалов (матрицы и дисперсной фазы).

## 2. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 3. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной форм обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1.

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Семинар. Наноматериалы на полимерной основе.	0-4
2	Входной коллоквиум.	0-4
3	Лабораторная работа - Получение сложных полиэфиов линейного строения. Отчет, защита	0-6
4	Лабораторная работа - Получение сложных полиэфиов разветвленного строения. Отчет, защита	0-6
5	Индивидуальное задание. Оформление флэш-карт.	0-5
6	Коллоквиум.	0-5
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-30
7	Лабораторная работа - Получение ненасыщенных сложных полиэфиов. Отчет, защита	0-6
8	Семинар.	0-4
9	Лабораторная работа - Получение полистирола. Отчет, защита.	0-6
10	Индивидуальное задание.	0-5
11	Коллоквиум.	0-5
12	Тестирование.	0-4
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-30
13	Лабораторная работа – Получение эпоксидных смол. Отчет, защита.	0-6
14	Аудиторная самостоятельная работа.	0-4
15	Семинар. Охрана окружающей среды при производстве пленкообразующих веществ.	0-5
16	Итоговая контрольная работа.	0-25
ИТОГО за третью текущую аттестацию		40
ВСЕГО		0-100
17	Тест для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля	0-100

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.



9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows 8.1;
- Zoom.

### 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1.

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
2	Весы аналитические	Лаборатория органической химии для проведения лабораторных работ, семинаров, индивидуальных консультаций  Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
3	Электрические плитки	
4	Штативы Бунзена	
5	Штативы для пробирок	
6	Рефрактометр	
7	Прибор Тиля	
8	Прибор для перегонки	
9	Спиртовки	
10	Пробирки	
11	Капельницы	
12	Держатели для пробирок	
13	Колбы реакционные	
14	Шкаф сушильный	
15	Шкаф вытяжной	
16	Стол лабораторный	
17	Установка для вакуумной фильтрации	
18	Набор лабораторной посуды	

### 6. Методические указания по организации СРС

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

**Полимеры:** методические указания по дисциплине "Химия" к самостоятельной работе студентов, обучающихся по направлениям 131000 - "Нефтегазовое дело" / ТюмГНГУ ; сост.: Л. И. Андрианова, А. П. Пнева, Л. Н. Макарова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 18 с. : ил. - **Режим доступа:** <http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/07/Andrianova.pdf>

Спивак Л. В. , Щепина Н. Е. Физико-химические основы процессов микро- и нанотехнологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие: в 2 ч. / Л. В. Спивак, Н. Е. Щепина; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2018. – Ч. 1. – 34,5 Мб; 202 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/fiziko-khimiceskie-osnovy-processovmicro-i-nanotehnologii.pdf>.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина – Наноматериалы на полимерной основе  
 Код, направление подготовки – 28.03.03 Наноматериалы  
 Направленность (профиль): Наноматериалы

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1 основные понятия и принципы получения полимерных основ наноматериалов	Не знает химической терминологии, не знает принципы строения веществ	Демонстрирует отдельные знания номенклатуры и классификации наноматериалов на полимерной основе	Демонстрирует достаточные знания химических свойств наноматериалов на полимерной основе, методов и средств химического исследования веществ и их превращений	Демонстрирует исчерпывающие знания химических свойств наноматериалов на полимерной основе, методов и средств химического исследования веществ и их превращений
		Уметь: У1 применять полученные знания для решения практических задач, находить и анализировать необходимую информацию.	затрудняется в поиске информации для решения поставленных задач	может выполнить отдельные фрагменты системной работы	умеет найти нужную информацию для решения задачи	умеет систематизировать полученную информацию в сжатые сроки
		Владеть: В1 основными приемами и методами исследования свойств наноматериалов на полимерной основе	не владеет критическим анализом полученной информации	при решении поставленной задачи может сделать ряд ошибок	ориентируется в способах получения информации	уверенно ориентируется в потоке информации, владеет навыками системного поиска
ПКС-1. Прогнозировать влияние микро- и нано- масштаба на механические, физические, химические и другие свойства веществ и материалов	ПКС-1.2. Прогнозирует структуру и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах	Знать: З2 структуру и свойства наноматериалов	не знает структуру и свойства наноматериалов на полимерной основе	демонстрирует отдельные знания структуры и свойств наноматериалов на полимерной основе	демонстрирует достаточные знания методов и средств химического исследования наноматериалов на полимерной	демонстрирует исчерпывающие знания методов и средств химического исследования наноматериалов на полимерной основе
		Уметь: У2 прогнозировать структуру и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах	не умеет прогнозировать структуру и свойства наноматериалов на полимерной основе, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами	умеет анализировать структуру и свойства наноматериалов на полимерной основе, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами, допуская ряд ошибок	умеет анализировать структуру и свойства наноматериалов на полимерной основе, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами, допуская незначительные неточности	умеет безошибочно анализировать структуру и свойства наноматериалов на полимерной основе, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами,
		Владеть: В2 навыками прогнозирования структуры и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах	не владеет навыками прогнозирования структуры и свойств наноматериалов, проведения химического эксперимента	владеет навыками прогнозирования структуры и свойств наноматериалов, проведения химического эксперимента, допуская ряд ошибок	владеет навыками прогнозирования структуры и свойств наноматериалов, проведения химического эксперимента, допуская незначительные неточности	владеет навыками прогнозирования структуры и свойств наноматериалов, проведения химического эксперимента, не допуская ошибок

ПКС-2. Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	ПКС-2.2. Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	Знать: З3 основные типы наноматериалов и наносистем	не знает основных типов наноматериалов на полимерной основе	знания по наноматериалам на полимерной основе отрывочны, не системны	знает типы наноматериалы на полимерной основе, затрудняется в незначительных вопросах	демонстрирует глубокие знания по наноматериалам на полимерной основе
		Уметь: У3 выбирать основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	не способен самостоятельно выбрать наноматериалы с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	способен с подсказками выбрать наноматериалы с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	в вопросах выбора наноматериалов на полимерной основе может совершить незначительные ошибки	способен самостоятельно выбрать наноматериалы с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
		Владеть: В3 навыками выбора основных типов наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	не владеет навыками выбора основных типов наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	навык выбора основных типов наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности сформирован частично	навык выбора основных типов наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности сформирован, но требуется корректировка	владеет навыками выбора основных типов наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
ПКС-3. Определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, оценивать их структуру и фазовый состав, включая стандартные и сертификационные испытания	ПКС-3.1. Определяет механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, учитывая влияние на экологию	Знать: З4 механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем	не знает механические физические, химические и другие свойства наноматериалов на полимерной основе	знает физические, химические свойства наноматериалов на полимерной основе, допуская неточности	хорошо знает механические физические, химические и другие свойства наноматериалов на полимерной основе	демонстрирует глубокие знания свойств наноматериалов на полимерной основе
		Уметь: У4 определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, учитывая влияние на экологию	не способен самостоятельно выполнить исследование	способен определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов со значительной корректировкой извне	способен определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов с незначительной корректировкой	самостоятельно способен определять механические физические, химические и другие свойства наноматериалов, учитывая влияние на экологию
		Владеть: В4 навыками определения механических физических, химических и других свойств наноматериалов и наносистем, учитывая влияние на экологию	не владеет навыками определения механических физических, химических и других свойств наноматериалов	навык изучения свойств наноматериалов на полимерной основе сформирован частично	навык изучения свойств наноматериалов на полимерной основе сформирован, но требуется корректировка	навык изучения свойств наноматериалов на полимерной основе сформирован

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина – Наноматериалы на полимерной основе  
 Код, направление подготовки – 28.03.03 Наноматериалы  
 Направленность (профиль): Наноматериалы

п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
	<b>Мамонтов, В. А.</b> Надежность и безопасность при производстве и применении полимерных композиционных материалов : учебное пособие / В. А. Мамонтов, Е. С. Николина. - Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2014. - 128 с. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	30	100	+
	<b>Семчиков, Ю. Д.</b> Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 224 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168437">https://e.lanbook.com/book/168437</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	30	100	+
	<b>Кулезнев, В. Н.</b> Химия и физика полимеров : учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168696">https://e.lanbook.com/book/168696</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань".	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Руководитель образовательной программы Хлынова Н.М.Хлынова  
 «30» 08 2021 г.

Директор БИК Каюкова Д.Х. Каюкова

«30» 08 2021 г.

М.П.

Семичова М.И. Семичова

