

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**ОСНОВЫ ФИЗИКО-ХИМИИ ПОЛИМЕРОВ**»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет:	Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов»
Курс; семестр	3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	157	4,36
Форма аттестации: Контрольная работа (9 сем), Экзамен (9 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Декан

В.А. Сысоев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Плазмохимических и нанотехнологий высокомолекулярных материалов», протокол от 01.06.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Э.Ф. Вознесенский

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы физико-химии полимеров» являются:

- а) формирование знаний об особенностях полимерного состояния вещества, взаимосвязи структуры и свойств полимеров;
- б) изучение экспериментальных методов по исследованию основных физико-химических характеристик полимеров и получение практических навыков по их применению.
- в) раскрытие сущности деформационных процессов, происходящих с полимерами в различных фазовых состояниях.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы физико-химии полимеров» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы физико-химии полимеров» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Материаловедение
2. Физическая и коллоидная химия

Дисциплина «Основы физико-химии полимеров» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Перспективные материалы и технологии
2. Технологии и оборудование обработки и исследования современных материалов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-1.1. Знает особенности обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований

ПК-1.2. Умеет проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-1.3. Владеет навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-4 Способен проводить измерения параметров свойств материалов и их структур

ПК-4.1. Знает методы организации и контроля процессов измерения параметров и модификаций материалов и их структур

ПК-4.2. Умеет проводить работы по анализу и выявлению особенностей свойств материалов с использованием технологического оборудования

ПК-4.3. Владеет навыками разработки программ и методов проведения измерений параметров материалов и их структур

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Знать методики измерения основных параметров характеристик полимеров и их взаимосвязь со структурой;

Знать методику проведения научно-поисковых исследований, физико-химические основы производства

материалов с использованием цифровых технологий.

Уметь:

Уметь применять методики по определению структуры полимера и измерению его основных характеристик;

Уметь проводить поисковые работы по разработке новых методов производства полимеров, используемых в материалах, формируемых с помощью цифровых технологий.

Владеть:

Владеть навыками изучения и анализа нормативно-методической документации и научно-технической

литературы в области методов производства полимерных материалов с заданными свойствами;

Владеть современной инструментальной базой и методиками исследования влияния строения материала на его свойства.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение.Молекулярная масса полимеров.	8	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	8	2				7	
1.	Физические свойства полимеров. Растворы полимеров. Структура и свойства полимеров	9	2		6	4	150	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест; Экзамен
	Итого по семестру	9	2		6	4	150	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение.Молекулярная масса полимеров.	2	Содержание и задачи дисциплины. Место и роль полимеров в промышленности. Особенности полимерного состояния вещества. Основные понятия химии полимеров. Конформация и конфигурация полимеров. Основы классификации ВМС	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Физические свойства полимеров. Растворы полимеров. Структура и свойства полимеров	2	Физические или деформационные состояния аморфных полимеров. Термомеханическая кривая. Специфичность	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			высокоэластического состояния полимеров. Характер деформационных явлений в различных физических состояниях. Релаксационные процессы в полимерах	ПК-4.3
	ВСЕГО	4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Физические свойства полимеров. Растворы полимеров. Структура и свойства полимеров	1	Реакция осаждения белков	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.		2	Определение содержания свободного формальдегида в полимерах	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.		3	Определение молекулярной массы химическим методом. Определение молекулярной массы вискозиметрическим методом	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Варианты классификации природных полимеров. Деформации в кристаллических полимерах. Молекулярно-массовое распределение в полимерах	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Структура и свойства полимеров. Растворы полимеров. Физические свойства полимеров. Структура и свойства полимеров	48	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Агрегатные состояния ВМС. Принцип деления ВМС по фазовому состоянию. Аморфные и кристаллические	20	подготовка к тестированию	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	полимеры. Условия кристалличности, степень кристалличности			ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Особенности организации наноструктурированных полимеров. Истинные и коллоидные растворы	12	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка. Разбавленные и концентрированные растворы. Уравнение Пуазейля. Относительная, удельная, приведенная вязкости. Физический смысл характеристической вязкости	28	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6.	Полидисперсность полимеров. Молекулярно-массовое распределение (ММР)	22	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
7.	Молекулярное и надмолекулярное строение ВМС. Силы межмолекулярного взаимодействия. Энергия когезии в полимерах.	20	подготовка к тестированию	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	157		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Особенности организации наноструктурированных полимеров. Истинные и коллоидные растворы. Структура и свойства полимеров. Растворы полимеров	4	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
	ВСЕГО	4		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы физико-химии полимеров» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
9-й семестр			
Лабораторная работа	3	12	24
Тест	1	18	26
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	6	10

Итого		60	100
--------------	--	-----------	------------

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Основы физико-химии полимеров» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М. В. Шишонов, Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] Учебное пособие: Минск : Вышэйшая школа, 2012	http://www.iprbookshop.ru/20205.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Д. Димитриев, Биохимия [Электронный ресурс] Учебное пособие: Саратов : Вузовское образование, 2018	http://www.iprbookshop.ru/74956.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
И.В. Романовский, В. В. Болтromeюк, Биоорганическая химия [Прочее] учебник: Минск : ООО "Новое знание"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com/go.php?id=502950 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. Л. Ауэрман, Т. Г. Генералова, Основы биохимии [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019	http://znanium.com/go.php?id=982131 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Т. В. Латушко, Л. И. Пансевич, О. П. Болбас [и др.], Основы биофизической и коллоидной химии [Электронный ресурс] Учебное пособие: Минск : Вышэйшая школа, 2009	http://www.iprbookshop.ru/20105.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.И. Гаврилова, Ф.Р. Гариева, Р.Р. Мусин [и др.], Биоразлагаемые полимеры [Монография] монография: Казань : , 2011	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.В. Красина, В.Х. Абдуллина, Анализ волокнообразующих полимеров [Электронный ресурс] методические указания к лабораторным работам: Казань : КНИТУ, 2013	http://ft.kstu.ru/ft/krasina-analiz.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Э.Ф. Вознесенский, В.А. Сысоев, А.Р. Гарифуллина, Химия и физика биополимеров [Электронный ресурс] метод. указ. к выполн. лаб. работ: Казань : КНИТУ, 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Garifullina-khimiya_i_fizika.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
, Химия и физика высокомолекулярных соединений [Методические указания] метод. указ. к лабор. работам: Казань : , 2009	11 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы физико-химии полимеров» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы физико-химии полимеров»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Графика и дизайн Adobe Creative Suite 4 Design Standard

Графика и дизайн Adobe Premiere Pro CS6 6 Multiple Platfoms International

Графика и дизайн Audition CS6 5 Multiple Platfoms International

Графика и дизайн Adobe eLearnig Suite Лицензия AcademicEdition

Графика и дизайн Corel DRAW Graphics Suite X7

Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition

Научное ПО PTC Mathcad Education University Edition

Научное ПО Mathematica Professional Version Educational

Управленческое ПО 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших средних учебных заведениях

САПР Аскон Компас 3D v14

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

САПР Altair Hyperworks

Научное ПО PerkinElmer Chem3D Ultra Academic Edition

Научное ПО PerkinElmer ChemDraw Professional AcademicEdition

Научное ПО Molcas

Научное ПО CambridgeSoft ChemOffice
Научное ПО ChemCraft
Научное ПО ANSYS Academic Research Mechanical and CFD
СУБД RDBMS Oracle 11 R2
Прочее Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Максимум. Версия 1»
БАЗИС-ЧПУ 9 VIC Engraver. Учебный комплект
ПТС 3D -конструирование деталей и сборок
Программное обеспечение STADIA
Альт-Инвест Сумм
«БИЗНЕС-КУРС»: «Максимум»
«КонсультантПлюс»
Техэксперт
Редактор изображений Gimp
Редактор изображений Krita
Редактор изображений InkScape

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: Разрывная машина Inspekt mini TR – 3кN, микроскоп электронный сканирующий с элементным анализом EVEH Mini SEM SX-3000, конфокальный лазерный сканирующий 3D микроскоп LEXT4000, микроскоп электронный BC-500. магнитная мешалка ПЭ-6110 с подогревом , цифровой фотоэлектрокolorиметр AP-700, химические материалы, лабораторная посуда.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: проектор Epson; экран; широкоформатный телевизор с возможностью демонстрации презентаций и обучающих фильмов.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Основы физико-химии полимеров» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Основы физико-химии полимеров» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 4 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм», ПОПС- формула, «дерево решений», «анализ казусов», «переговоры и медиация», «лестницы и змейки»);
- тренинги;

