

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1161938	Основы физикохимии растворов полимеров

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Фундаментальная и прикладная химия	<b>Код ОП</b> 1. 04.05.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Фундаментальная и прикладная химия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 04.05.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Адамова Лидия Владимировна	кандидат химических наук, старший научный сотрудник	Доцент	органической химии и высокомолекулярных соединений

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы физикохимии растворов полимеров

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль является факультативным и знакомит студентов, интересующихся высокомолекулярными соединениями, с основными положениями термодинамики растворов полимеров; теориями растворов полимеров; моделями полимерных молекул; вязкоупругими свойствами растворов полимеров.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Основы физикохимии растворов полимеров	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Органическая химия, химия высокомолекулярных соединений и биологических объектов
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Основы физикохимии растворов полимеров	ОПК-2 - Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты	З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов У-1 - Соотнести цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств при планировании исследований

	<p>ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области</p> <p>У-1 - Анализировать результаты наблюдений и экспериментов, корректно интерпретировать их для формулирования заключений и выводов</p>
	<p>ПК-1 - Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов решения научно-исследовательских задач в выбранной области профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов планирования научно-исследовательской работы</p> <p>У-1 - Выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p> <p>У-2 - Составлять общий план научно-исследовательской работы и детальные планы ее отдельных стадий</p>
	<p>ПК-4 - Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>	<p>З-1 - Сформулировать теоретические принципы и описать техническое исполнение методов исследования, необходимых для решения технологических задач</p> <p>У-1 - Предлагать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы физикохимии растворов полимеров**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Адамова Лидия Владимировна	кандидат химических наук, старший научный сотрудник	Доцент	Кафедра органической химии и высокомолекуляр ных соединений

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 2 от 30.01.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Адамова Лидия Владимировна, Доцент, органической химии и высокомолекулярных соединений

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Предмет курса. Основные понятия и определения Значение растворов. Особенности растворов полимеров
2	Термодинамика растворов	Основные термодинамические соотношения. Критерии направленности и равновесия процессов растворения. Парциальные величины. Термодинамическое сродство и методы его оценки. Энтальпия, энтропия смешения, внутренняя энергия, объемы смешения. Законы идеальных и бесконечно разбавленных растворов. Отклонения от идеальности, методы оценки... Термодинамическая устойчивость фаз. Устойчивость и критические явления
3	Взаимодействия в растворах	Химические, межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь. Полуэмпирические и теоретические методы оценки взаимодействия компонентов. Классификация растворителей по полярности, по величине плотности энергии когезии, по способности

		образовывать водородные связи. Донорные и акцепторные растворители
4	Системы полимер - низкомолекулярная жидкость	Растворение и набухание полимеров. Факторы, определяющие растворение и набухание Ассоциация и сольватация в растворах, методы их изучения.. Поведение реальной цепи в растворе и в расплаве. Концентрационная зависимость размеров макромолекул. Вязкостьразбавленных растворов..Полуразбавленные растворы. Вязкость концентрированных растворов полимеров
5	Фазовое равновесие систем полимер - низкомолекулярная жидкость	Методы получения диаграмм состояния бинарных систем. Жидкостное и кристаллическое разделение раствора на две фазы. Бинодаль. Спинодаль. Верхние и нижние критические температуры растворения. Фазовые диаграммы полимолекулярных полимеров. Трехкомпонентные системы: полимер – две жидкости и полимер – полимер – растворитель. Гели полимеров. Термообратимые и термонеобратимые гели. Однофазные и двухфазные гели. Образование термонеобратимых гелей (гели 1-го типа), их фазовая диаграмма. Образование термообратимых гелей (гели 2-го типа), их диаграмма состояния.
6	Теории растворов	Термодинамические теории растворов. Теория регулярных растворов Гильдебранда. Параметр растворимости, методы его определения. Статистические теории жидких растворов. Решеточные теории жидкостей и растворов.. Теория строго регулярных растворов Гугенгейма. Теория Флори-Хаггинса. Теория Баркера. Теории растворов, основанные на законе соответственных состояний.. Теория растворов Пригожина и ее развитие. Новая теория растворов Флори, ее достоинства. Групповые теории растворов. Уравнение UNIQUAC. Модель UNIFAC.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области	З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы физикохимии растворов полимеров

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Герасимов, Я. И.; Термодинамика растворов; Издательство Московского университета, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495510> (Электронное издание)
2. Карапетьянц, М. Х.; Химическая термодинамика : учебное пособие.; Государственное научно-техническое издательство химической литературы, Москва, Ленинград; 1953; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220563> (Электронное издание)
3. Мюнстер, А., А.; Химическая термодинамика; Мир, Москва; 1971; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495531> (Электронное издание)
4. Сафиуллина, Т. Р.; Химическая термодинамика. I и II законы : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607506> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Пригожин, И. Р., Михайлов, В. А.; Химическая термодинамика; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2010 (21 экз.)
2. Вшивков, С. А.; Термодинамика полимерных систем : учеб. пособие.; АМБ, Екатеринбург; 2011 (15 экз.)
3. Смирнова, Н. А.; Молекулярные теории растворов; Химия, Ленинградское отделение, Ленинград; 1987 (2 экз.)
4. Тагер, А. А.; Основы учения о растворах неэлектролитов : Учеб. пособие.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 1993 (25 экз.)
5. Будтов, В. П.; Физическая химия растворов полимеров; Химия, Санкт-Петербургское отделение, Санкт-Петербург; 1992 (5 экз.)



## Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основы физикохимии растворов полимеров

#### Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется