

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт естественных наук и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
В.В. Кружаев

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕРМОДИНАМИКА ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Образовательная программа Высокомолекулярные соединения	Код ОП 04.06.01
Направление подготовки Химические науки	Код направления и уровня подготовки 04.06.01
Уровень подготовки Подготовка кадров высшей квалификации	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: № 869 от 30.07.2014 г., с изменениями и дополнениями № 464 от 30.04.2015 г.

СОГЛАСОВАНО
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ ВЫСШЕЙ
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Вшивков Сергей Анатольевич	д.х.н., профессор	профессор	Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений ИЕНиМ	

**Рекомендовано учебно-методическим советом
Института естественных наук и математики**

Председатель учебно-методического совета

Е.С. Буянова

Протокол № 1 от 26.09.2017 г.

Согласовано:

Начальник ОПНПК

О.А. Неволina

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕРМОДИНАМИКА ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Специальная дисциплина «Термодинамика полимерных систем» способствует освоению основных профессиональных компетенций и их компонентов и направлена на углубленное изучение базовых разделов в области фазовых переходов и термодинамических свойств полимерных систем.

1.2. Язык реализации дисциплины — русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Термодинамика полимерных систем» относится к разделу Б.1 вариативной части (дисциплина по выбору) ОХОП направления аспирантуры и направлена на подготовку к сдаче кандидатского минимума.

В результате освоения данной дисциплины аспирант должен овладеть следующими компетенциями:

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2);

профессиональные компетенции:

научно-исследовательская деятельность:

- способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения (ПК-1)
- готовность представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях, докладов на научных конференциях, рецензировать и редактировать научные статьи по направленности (научной специальности) 02.00.06 Высокомолекулярные соединения (ПК-2)

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	5
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Лабораторные работы	0	0	0
5.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104	0,6	104
6.	Промежуточная аттестация	Зачет	0,25	<i>Зачет</i>
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	4,85	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение.	Основные понятия термодинамики растворов полимеров. Термодинамическое сродство растворителя к полимеру. Идеальные и неидеальные растворы. Осмотическое давление растворов полимеров. Давление набухания. Второй вириальный коэффициент. Энтальпия, внутренняя энергия и энтропия смешения, комбинаториальный и некомбинаториальный вклады в энтропию. Изменение объема при растворении полимеров. Критерии направленности и равновесия процессов. Парциальные величины. Термодинамическое сродство и методы его оценки. Термодинамическая устойчивость систем. Устойчивость по отношению к диффузии. Устойчивость и критические явления.
P2	Теории растворов полимеров.	Термодинамические теории растворов неэлектролитов. Теория регулярных растворов Гильдебранда. Параметр растворимости, методы его определения. Концепция параметра растворимости. Статистические теории жидкостей и жидких растворов. Решеточные теории жидкостей и растворов. Теория свободного объема. Теория строго регулярных растворов Гугенгейма. Теория Флори-

		<p>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.</p> <p>Влияние гибкости цепи и плотности упаковки цепей на термодинамику растворения и набухания полимеров. Термодинамика растворения полимеров и критические температуры растворения. Объемы смешения систем полимер – растворитель. Комбинаториальная и некомбинаториальная энтропия смешения. Влияние стеклообразного состояния полимера на термодинамику его растворения. Особенности стеклообразного состояния полимеров. Структурный вклад в энтальпию смешения стеклообразного полимера с растворителем. Энтальпия смешения растворов стеклообразных полимеров с верхней критической температурой растворения. Энергия Гиббса и энтропия смешения стеклообразного полимера с растворителем. Влияние степени кристалличности полимера на термодинамику его растворения. Термодинамика водных растворов полимеров.</p>
РЗ	Термодинамика смесей полимеров.	<p>Совместимость полимеров в растворе. Метод Добри. Метод Кригбаума и Уолла. Определение взаимной растворимости полимеров. Работы В.Н.Кулезнева. Теория Скотта смесей полимеров. Оценка энергии Гиббса и параметра взаимодействия полимеров. Фазовое разделение в системах полимер – полимер. Нетермодинамические методы оценки совместимости. Оценка совместимости по температурам стеклования. Использование метода электронной микроскопии для оценки совместимости полимеров. Ограничения и недостатки методов. Термодинамическая совместимость полимеров. Устойчивые, метастабильные и неустойчивые системы полимер-полимер. Термодинамика смешения. Энергия Гиббса смешения полимеров. Использование термодинамического цикла для определения величины ΔG. Определение энергии Гиббса сорбционным методом. Энтальпия и энтропия смешения. Способы усиления совместимости полимеров. Специфические взаимодействия и совместимость. Соединение макромолекул химическими связями как способ повышения устойчивости полимерных систем. Блоксополимеры. Вулканизованные смеси каучуков. Взаимопроникающие сетки. Сополимеризация как способ повышения совместимости полимеров. Различные варианты использования сополимеризации для повышения</p>

		устойчивости смесей. Компатибилизаторы – межфазные добавки, способствующие совместимости.
P4	Общие вопросы фазового равновесия полимерных систем.	Виды фазовых диаграмм систем полимер – растворитель. Влияние размеров и формы молекул растворителя на фазовые переходы. Классификация фазовых переходов. Жидкокристаллическое состояние веществ. Фазовые диаграммы растворов жесткоцепных полимеров. Влияние молекулярной массы полимера на положение пограничных кривых. Влияние химического строения полимера на фазовые жидкокристаллические переходы. Влияние природы растворителя на фазовые жидкокристаллические переходы.
P5	Фазовые диаграммы и структура полимерных систем с аморфными, кристаллическими и жидкокристаллическими фазовыми переходами.	<p>Фазовые переходы в растворах полимеров, индуцированные механическим полем. Динамическое структурообразование в растворах полимеров. Фазовые переходы в расплавах и растворах кристаллических полимеров, вызванные механическим полем. Влияние деформирования на фазовые переходы в растворах аморфных полимеров. Фазовые переходы в деформируемых гелеобразующих системах. Совместимость компонентов каучуксодержащих смесей и растворов в статических условиях и в механическом поле. Фазовые диаграммы смесей каучуков в статических условиях. Фазовые переходы в деформируемых смесях каучуков. Фазовые переходы в системах полимер – полимер – растворитель. Теоретическое обоснование фазового разделения растворов полимеров, вызванного механическим полем. Аморфное расслаивание. Кристаллическое разделение фаз. Фазовые переходы в смесях полимеров, вызванные механическим полем. Экспериментальные данные. Системы с аморфным расслаиванием. Системы с кристаллическим разделением фаз. Теоретические представления</p> <p>Фазовые переходы в гелях сшитых полимеров – неэлектролитов, вызванные механическим полем. Фазовые диаграммы. Пульсирующий механизм фазового распада гелей. Влияние деформирования на термодинамическую устойчивость и фазовые переходы полимерных гелей</p> <p>Влияние внешнего давления на фазовое поведение полимерных систем. Влияние давления на растворимость аморфных веществ. Влияние давления на растворимость кристаллических веществ. Влияние давления на критические температуры полимерных систем. Влияние отрицательного давления на фазовое поведение растворов</p>

		<p>полимеров.</p> <p>Фазовые и структурные переходы полимерных систем в электрическом поле. Влияние осадителей на фазовое равновесие растворов полимеров вблизи верхних и нижних критических температур растворения</p> <p>Самоорганизация макромолекул в растворах жесткоцепных полимеров. Влияние магнитного поля на размеры супрамолекулярных частиц в растворах эфиров целлюлозы. Фазовые и структурные переходы жидкокристаллических систем в механическом и магнитном полях.</p>
Р6	<p>Методы построения фазовых диаграмм, определения критических и θ – температур полимерных систем.</p>	<p>Методы, основанные на измерении оптических характеристик. Метод точек помутнения. Метод светорассеяния под большими углами. Метод критической опалесценции. Метод импульсного индуцированного светорассеяния. Измерение оптической плотности и мутности. Метод турбидиметрического титрования. Рефрактометрический метод. Интерференционный микрометод. Метод поляризационной микроскопии. Спектральные методы. Метод инфракрасной спектроскопии. Метод импульсного ЯМР. Метод парамагнитного зонда. Метод спиновой метки. Диэлектрический метод. Теплофизические методы. Дилатометрический метод. Методы ДТА и ДСК. Методы, фиксирующие массоперенос компонентов. Вискозиметрические методы. Диффузионный метод. Метод обращенной газовой хроматографии. Метод центрифугирования. Метод определения составов и отношения объемов сосуществующих фаз. Термодинамические методы. Экспериментальные методы определения энергии Гиббса и энтальпии смешения. Метод определения вторых вириальных коэффициентов. Метод ограниченного набухания. Определение межфазной поверхностной энергии. Определение упругости пара. Определение параметров растворимости. Метод динамической осмометрии. Метод температурной дифрактометрии и метод рассеяния нейтронов.</p> <p>Методы расчета пограничных кривых, критических и θ-температур. Сопоставление с экспериментом. Расчеты, основанные на теории Флори – Хаггинса. Расчеты, основанные на теории Пригожина – Паттерсона и новой теории Флори. Фазовые диаграммы и термодинамический параметр взаимодействия между компонентами деформируемых растворов полимеров.</p>

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплин

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Не предусмотрено

4.3 Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1 Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

4.3.2 Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.3 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.4 Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено

4.3.5. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено

4.3.6. Самостоятельная работа аспирантов

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Перечень заданий для самостоятельной работы
<p>Раздел 2. Решеточные теории жидкостей и растворов. Теория свободного объема. Теория строго регулярных растворов Гугенгейма. Теория Флори-Хаггинса.</p>	<p>Работа с рекомендованной литературой, анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания дисциплины (написание конспектов).</p>
<p>Раздел 3. Термодинамическая совместимость полимеров. Устойчивые, метастабильные и неустойчивые системы полимер-полимер. Термодинамика смешения. Энергия Гиббса смешения полимеров. Использование термодинамического цикла для определения величины ΔG. Определение энергии Гиббса сорбционным методом. Энтальпия и энтропия смешения. Способы усиления совместимости полимеров..</p>	<p>Анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания дисциплины (подготовка доклада).</p>

<p>Раздел 5. Влияние внешнего давления на фазовое поведение полимерных систем. Влияние давления на растворимость аморфных веществ. Влияние давления на растворимость кристаллических веществ. Влияние давления на критические температуры полимерных систем. Влияние отрицательного давления на фазовое поведение растворов полимеров. Фазовые и структурные переходы полимерных систем в электрическом поле. Влияние осадителей на фазовое равновесие растворов полимеров вблизи верхних и нижних критических температур растворения..</p>	<p>Работа с рекомендованной литературой, анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания дисциплины (написание конспектов).</p>
<p>Раздел 6. Методы расчета пограничных кривых, критических и θ-температур. Сопоставление с экспериментом. Расчеты, основанные на теории Флори – Хаггинса. Расчеты, основанные на теории Пригожина – Паттерсона и новой теории Флори. Фазовые диаграммы и термодинамический параметр взаимодействия между компонентами деформируемых растворов полимеров.</p>	<p>Работа с рекомендованной литературой, анализ реферативных журналов и электронных источников с учетом содержания дисциплины (написание конспектов).</p>

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1 – P6				*								

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 1)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. /Под ред. Аскадского А.А. М.: Научный мир, 2007. 576с.
2. Вшивков С.А., Адамова Л.В., Сафронов А.П. Термодинамика полимерных систем. Екатеринбург, АМБ, 2011. 480 стр.
3. Вшивков С.А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях. Санкт – Петербург: Лань, 2013. 368 стр.
4. Хохлов А.Р., Кучанов С.И. Лекции по физической химии полимеров. М.: Мир, 2000.
5. Вшивков С.А., Русинова Е.В. Фазовые переходы в полимерных системах, вызванные механическим полем. Екатеринбург, издательство Уральского университета, 2001.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Вшивков С.А. Фазовые и структурные переходы жидкокристаллических наносистем. Санкт – Петербург: Лань, 2012. 112 стр.
2. Вшивков С.А. Учебный курс повышения квалификации преподавателей и научных работников высшей школы по направлению «Нанотехнологии» «Фазовые и структурные превращения жидкокристаллических наносистем». 2010. 189 стр. www.nanoobr.ru
3. Вундерлих Б. Физика макромолекул. М.: Мир, 1978.
4. Годовский Ю.К. Теплофизика полимеров. М.: Химия, 1983.
5. Виноградов Г.В., Малкин А.Я. Реология полимеров. М.: Химия, 1977.
6. Кулезнев В.Н. Смеси полимеров. М.: Химия, 1980.
7. <http://elar.usu.ru/handle/1234.56789/3568>

7.2. Методические разработки

1. Суворова А.И., Тюкова И.С., Сафронов А.П., Адамова Л.В. Высокомолекулярные соединения. Лабораторный практикум для студентов химического факультета. Екатеринбург, издательство Уральского университета, 2004.

7.3.Программное обеспечение

1. Microsoft Office

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Платформа Springer Link
2. Платформа Nature
3. База данных Springer Materials
4. База данных Springer Protocols
5. База данных zbMath
6. База данных Nano
7. База данных Кембриджского центра структурных данных CSD Enterprise

7.5. Электронные образовательные ресурсы

Все аспиранты имеют полный доступ к перечисленным ресурсам, в т.ч. через авторизованный доступ из сети интернет:

1. Международный индекс научного цитирования Scopus компании Elsevier B.V.
2. Международный индекс научного цитирования Web of Science компании Clarivate Analytics
3. Журналы издательства Wiley
4. Электронная библиотека IEEEEXPLORE Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
5. Журналы American Physical Society (Американского физического общества)
6. Журналы Royal Society of Chemistry (Королевского химического общества)
7. MathSciNET - реферативная база данных American Mathematical Society (Американского математического общества)
8. Патентная база компании QUESTEL
9. Журнал Science Online
10. Журнал Nature
11. Журналы издательства Oxford University Press
12. Журналы издательства SAGE Publication
13. Журналы Американского института физики
14. Журналы Института физики (Великобритания)
15. Журналы Оптического общества Америки
16. Материалы международного общества оптики и фотоники (OSA)
17. Журналы издательства Cambridge University Press
18. Научные журналы по химии Thieme Chemistry Package компании Georg Thieme Verlag KG
19. База данных Annual Reviews Science Collection
20. База данных CASC- Коллекция компьютерных и прикладных наук компании EBSCO Publishing
21. База данных INSPEC на платформе компании EBSCO Publishing
22. База данных Association for Computing Machinery (ACM)
23. База диссертаций ProQuest Dissertations & Theses Global Журнальные базы данных мировой научной информации Freedom Collection компании Elsevier
24. Информационно-аналитическая система управления научными исследованиями Pure компании Elsevier B. V.
25. Наукометрическая база данных Scival компании Elsevier B. V.
26. Аналитическая и информационная база данных REAXYS компании Elsevier,
27. Научные базы данных компании EBSCO Publishing: Business Source Complete и Academic Search Complete, Информационно-поисковая система EBSCO Discovery Service, IEEE All-Society Periodicals Package,
28. Базы данных компании East View,
29. Электронная библиотека диссертаций РГБ;
30. Информационно-аналитическая система FIRA PRO компании ООО«Первое Независимое Рейтинговое Агентство»,
31. Электронная система нормативно-технической документации "Техэксперт" компании КОДЕКС,
32. Базы данных «Интегрум Профи» компании «Интегрум медиа»,
33. Наукометрические базы данных Incites и Journal Citation Report компании Clarivate Analytics,
34. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX компании «Научная электронная библиотека».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Уральский федеральный университет имеет материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы аспирантуры, обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик, в соответствии с требованиями к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению направленности программы.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)

Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
----------------------------	--	--	--

8.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.2.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.2.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Не предусмотрено

8.2.3. Примерные контрольные кейсы

Не предусмотрено

8.2.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Проверяемые компетенции ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2.

1. Энтальпия, внутренняя энергия и энтропия смешения, комбинаториальный и некомбинаториальный вклады в энтропию.
2. Термодинамическое сродство и методы его оценки. Термодинамическая устойчивость систем.
3. Параметр растворимости, методы его определения. Концепция параметра растворимости.
4. Термодинамическая классификация фазовых переходов. Стабильные и метастабильные фазы. Бинодаль, спинодаль, кривая ликвидуса.
5. Новая теория растворов Флори, ее достоинства.
6. Объемы смешения систем полимер – растворитель.
7. Термодинамическая совместимость полимеров. Устойчивые, метастабильные и неустойчивые системы полимер-полимер.
8. Способы усиления совместимости полимеров. Специфические взаимодействия и совместимость.
9. Фазовые диаграммы растворов жесткоцепных полимеров. Влияние молекулярной массы полимера на положение пограничных кривых. Влияние химического строения полимера на фазовые жидкокристаллические переходы.
10. Динамическое структурообразование в растворах полимеров.

11. Фазовые переходы в деформируемых гелеобразующих системах.
12. Энергия Гиббса смешения полимеров. Использование термодинамического цикла для определения величины ΔG .
13. Влияние деформирования на фазовые переходы в растворах аморфных полимеров.
14. Влияние давления на растворимость аморфных веществ. Влияние давления на растворимость кристаллических веществ.
15. Влияние давления на критические температуры растворения полимерных систем.
16. Фазовые переходы жидкокристаллических систем в механическом и магнитном полях.
17. Методы построения фазовых диаграмм, основанные на измерении оптических характеристик растворов.
18. Методы построения фазовых диаграмм: методы ДТА и ДСК.

8.2.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.2.6

Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не предусмотрено

Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не предусмотрено

Интернет-тренажеры

Не предусмотрено