

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Проректор по учебной работе  
 д.м.н., профессор Е.В. Коскина

« 21 » 04 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.13**  
**ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

<b>Специальность</b>	33.05.01 «Фармация»
<b>Квалификация выпускника</b>	провизор
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Факультет</b>	фармацевтический
<b>Кафедра-разработчик рабочей программы</b>	химии

Семестр	Трудоемкость		Лекции, часов	Лаб прак- тикум, часов	Прак. занятия , часов	Клини- ческие практ. заняти я	Семи- нары, часов	СРС, часов	Экзамен, часов	Форма проме- жуточного контроля (экзамен или зачет)
	зач. ед	часов								
2	2,8	90	18	-	42	-	-	30	-	-
3	3,2	126	18	-	42	-	-	30	36	экзамен
<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>84</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>экзамен</b>

Кемерово 2018

## **Лист изменений и дополнений РП**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

---

На 2018 - 2019 учебный год.

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу</b>
---

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
---

- |               |
|---------------|
| 1. ЭБС 2018 г |
|---------------|

## 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	<b>ЭБС:</b>	
1.	Электронная библиотечная система « <b>Консультант студента</b> » : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
2.	« <b>Консультант врача. Электронная медицинская библиотека</b> » [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> – с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 18.12.2017– 20.12.2018
3.	Электронная библиотечная система « <b>ЭБС ЛАНЬ</b> » - коллекция «Медицина-Издательство СпецЛит» [Электронный ресурс] / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – СПб. – Режим доступа: <a href="http://www.e.lanbook.ru">http://www.e.lanbook.ru</a> через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
4.	Электронная библиотечная система « <b>Букап</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018–01.01.2019
5.	Электронно-библиотечная система « <b>ЭБС ЮРАЙТ</b> » [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
6.	Информационно-справочная система <b>КОДЕКС</b> с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» [Электронный ресурс] / ООО «ГК Кодекс». – г. Кемерово. – Режим доступа: <a href="http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home">http://www.kodeks.ru/medicina_i_zdravoohranenie#home</a> через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
7.	Справочная правовая система <b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М. – Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2018– 31.12.2018
8.	База данных « <b>Web of Science</b> » [Электронный ресурс] /ФГБУ ГПНТБ России г. Москва.- Режим доступа: <a href="http://www.webofscience.com">http://www.webofscience.com</a> через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.04.2017 - 31.12.2019
9.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09 2017г.)	on-line

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Кемеровский государственный медицинский университет»  
 Министерства здравоохранения Российской Федерации  
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)



**УТВЕРЖДАЮ:**  
 Проректор по учебной работе  
 к.м.н., доцент О.А. Шевченко  
 20 17 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.13**

**ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Специальность	33.05.01 «Фармация»
Квалификация выпускника	провизор
Форма обучения	очная
Факультет	фармацевтический
Кафедра-разработчик рабочей программы	химии

Семестр	Трудоемкость		Лекции, часов	Лаб прак- тикум, часов	Прак. занятия , часов	Клини- ческие практ. заняти я	Семи- нары, часов	СРС, часов	Экзамен, часов	Форма проме- жуточного контроля (экзамен или зачет)
	зач. ед	часов								
2	2,8	90	18	-	42	-	-	30	-	-
3	3,2	126	18	-	42	-	-	30	36	экзамен
<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>84</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>экзамен</b>

Кемерово 2017

## **Лист изменений и дополнений РП**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины

---

На 2017 - 2018 учебный год.

<b>Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу</b>
---

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
---

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. ЭБС 2017 г</li></ol> |
|---|

## 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	<b>ЭБС:</b>	
1.	<b>Электронная библиотечная система «Консультант студента»</b> : [Электронный ресурс] / ООО «ИПУЗ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017
2.	<b>Консультант врача. Электронная медицинская библиотека</b> [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> – с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017
3.	<b>Электронная библиотечная система «Букап»</b> [Электронный ресурс] / ООО «Букап» г. Томск. – Режим доступа: <a href="http://www.books-up.ru">http://www.books-up.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017–31.12.2017
4.	<b>Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»</b> [Электронный ресурс] / ИТС «Контекстум» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.rucont.ru">http://www.rucont.ru</a> – через IP-адрес университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.06.2015– 31.05.2018
5.	<b>Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»</b> [Электронный ресурс] / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» г. Москва. – Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a> – через IP-адрес университета, с личного IP-адреса по логину и паролю.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017
6.	<b>Информационно-справочная система «Кодекс» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение»</b> [Электронный ресурс] / ООО «КЦНТД». – г. Кемерово. – Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета.	1 по договору Срок оказания услуги 01.01.2017– 31.12.2017
7.	<b>Электронная библиотека КемГМУ</b> (Свидетельство о государственной регистрации базы данных N 2017621006 от 06.09.2017г.)	on-line

15/15/11

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

к.м.н., доц. Шевченко О.А.

« 14 » 09 20 16 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Специальность	33.05.01 Фармация
Уровень специалитета	
Форма обучения	очная
Факультет	фармацевтический
Кафедра-разработчик рабочей программы	кафедра фармацевтической химии


Семестр	Трудоемкость		в часах							Форма промежуточного контроля	
	зачетных единиц	часов	Лекций	Лабораторного практикума	Практических занятий	Клинических практ. занятий	Семинаров	СРС	КР		Экзаменов
2	2,8	100	18	42	–	–	–	40			
3	3,2	116	18	42	–	–	–	20		36	экзамен
<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>84</b>				<b>60</b>		<b>36</b>	<b>экзамен</b>

Кемерово 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, уровень специалитета, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1037 от «11»августа 2016г.


Рабочую программу разработала сотрудник кафедры фармацевтической химии доцент, к.х.н. Е.В. Леонтьева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры фармацевтической химии протокол № 1 от «9» 09 2016 г.

Зав. кафедрой, д.фарм.н., проф.  / П.В. Кузнецов  
(подпись)

Рабочая программа согласована:

Зав. библиотекой  Г.А. Фролова  
«12» 09 2016 г.


Декан фармацевтического факультета, к.фарм.н.  / В.В. Большаков  
«14» сентября 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК фармацевтического факультета, протокол № 1 от 14.09 2016 г.

Председатель ФМК, к.б.н.  / О.В. Гришаева

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом управлении

Регистрационный номер 331

Руководитель УМУ  / Н.Ю. Шибанова  
«15» 09 2016 г.



## ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения курса физической и коллоидной химии является формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций, необходимых для успешной деятельности в процессе дальнейшего обучения и впоследствии в профессии в сфере обращения лекарственных средств:

- ОК-1 (частично) Способность к анализу, синтезу, абстрактному мышлению;
- ОК- 5 (частично) Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала;
- ОПК-1 (частично) Готовность решать стандартные задачи учебной и в дальнейшем профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, специальной терминологии;
- ОПК-2 (частично) Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке в области физической и коллоидной химии для решения задач учебной и последующей профессиональной деятельности;
- ОПК-7 (частично) Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении учебных и впоследствии профессиональных задач;
- ОПК-9 (частично) Готовность к применению специализированного оборудования, предусмотренного для использования в профессиональной сфере.

1.1.2. Основные задачи изучения физической и коллоидной химии:

- изучение закономерностей физических, физико-химических процессов и возможностей их использования для приготовления, хранения лекарственных средств, анализа их состава;
- изучение принципов, положенных в основу физико-химических методов анализа веществ;
- обучение принципам безопасной работы с химической посудой, реактивами, физико-химическим оборудованием;
- формирование умений и практических навыков приготовления растворов и исследования свойств веществ химическими и физико-химическими методами;
- формирование умений и навыков безопасной работы в химической лаборатории и со специальным оборудованием;
- формирование навыков устной и письменной грамотной речи на учебные и профессиональные темы;
- формирование умений и практических навыков решения задач;

- формирование умений и практических навыков интерпретации результатов исследования или расчета;
- формирование умений и навыков самостоятельной работы.

## 1.2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

1.2.1. Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

1.2.2. Для изучения курса физической и коллоидной химии необходимы знания, умения и навыки, формируемые школьными курсами математики, химии, физики, а также предшествующими дисциплинами, изучаемыми в вузе, в том числе курсами общей химии, математики, физики (первый семестр).

1.2.3. Изучение дисциплины необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками: органическая химия, аналитическая химия, фармакология, фармацевтическая химия, токсикология, технология лекарственных средств.

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие виды профессиональной деятельности:

- организационно-управленческая;
- психолого-педагогическая;
- научно-исследовательская.

## 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие компетенции при освоении ОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

Компетенции		Реализуемая часть компетенции
Код	Компетенция по ФГОС ВО или ее часть	
ОК-1	Способность к анализу, синтезу, абстрактному мышлению (частично)	<b>Знать:</b> Основные понятия и закономерности физической и коллоидной химии. <b>Уметь:</b> использовать закономерности физической и коллоидной химии для решения задач, интерпретации результатов решения задач и лабораторных работ. <b>Владеть:</b> специальной терминологией. способами решения типовых задач: аналитическими и графическими.
ОК-5	Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала; (частично)	<b>Знать:</b> способы самостоятельной подготовки к занятиям (конспектирование материала, воспроизведение наизусть, решение задач, ответы на контрольные вопросы), способы поиска и запоминания необходимой информации, источники информации по физической и коллоидной химии. <b>Уметь:</b> осваивать самостоятельно учебный материал с использованием конспектов лекций, учебников, практикума, Интернет-ресурсов. <b>Владеть:</b> навыками самостоятельной подготовки к занятиям, самостоятельного выполнения аудиторных заданий.

ОПК-1	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, информационно-коммуникационных технологий (частично)	<p><b>Знать:</b> доступные источники информации по физической и коллоидной химии (лекции, учебники, практикум, Интернет-ресурсы).</p> <p><b>Уметь:</b> использовать учебный материал для ответов на контрольные вопросы, решения типовых задач, интерпретации экспериментальных результатов лабораторных работ.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с учебной литературой для решения учебных задач.</p>
ОПК-2	Готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке в области физической и коллоидной химии для решения задач учебной и последующей профессиональной деятельности. (частично)	<p><b>Иметь представление:</b> о возможных источниках и способах поиска, хранения, обработки, анализа и передачи информации по физической и коллоидной химии.</p> <p><b>Знать:</b> Основы физической и коллоидной химии.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск информации по физической и коллоидной химии, обеспечивать хранение (в виде конспектов, записей в тетради, в электронном виде), демонстрировать знания и понимание в устной и письменной формах.</p> <p><b>Владеть:</b> способами поиска, хранения, анализа и передачи информации по физической и коллоидной химии. Специальной терминологией. Способами письменного представления и обработки текстовой, табличной, формульной, графической информации.</p>
ОПК-7	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении учебных и впоследствии профессиональных задач. (частично)	<p><b>Иметь представление:</b> о значении понятий, закономерностей и методов физической и коллоидной химии для фармации.</p> <p><b>Знать:</b> Основные понятия, закономерности, методы физической и коллоидной химии.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять теоретические понятия, закономерности и методы для решения интеллектуальных и практических задач. Проводить измерения, наблюдения, мониторинг изменения физико-химических свойств, документировать и интерпретировать результаты исследования.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения стандартных лабораторных процедур, оформления результатов исследования, их интерпретации, навыками решения задач.</p>
ОПК-9	Готовность к применению специализированного оборудования, предусмотренного для использования в профессиональной сфере. (частично)	<p><b>Иметь представление:</b> о химических и физико-химических методах исследования и соответствующих приборах, применяемых в фармации.</p> <p><b>Знать:</b> Теоретические основы, возможности и необходимое оборудование различных методов анализа веществ (термодинамический метод, калориметрия, термический анализ, кондуктометрия, седиментационный анализ), приемы и способы выполнения анализа, необходимое оборудование и посуду. Методы и необходимое оборудование для приготовления истинных и коллоидных растворов.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться специальным оборудованием, посудой и реактивами для экспериментального измерения температуры кипения, плавления, теплоты растворения и смачивания, показателя преломления, удельной электропроводности, поверхностного натяжения. Готовить многокомпонентные смеси различной природы: истинные водные растворы, смеси органических веществ с неограниченной взаимной растворимостью, коллоидные растворы. Стабилизировать коллоидные системы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками безопасной работы в химической лаборатории, навыками выполнения стандартных лабораторных процедур с использованием специального оборудования: термометров, весов, калориметров, кондуктометров, рефрактометров, химической посуды, реактивов.</p>

Формирование этих компетенций происходит в процессе изучения шести основных разделов.

№ п/п	Код компетенции	Раздел	В результате изучения раздела обучающиеся должны:
1.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9.	Основы химической термодинамики	<p><b>Знать:</b> Основы химической термодинамики. Основные понятия и термины. Законы термодинамики. Функции состояния, термодинамические потенциалы. Критерии самопроизвольного протекания процессов. Основы термохимии. Закон Гесса и следствия из него. Принцип калориметрического метода.</p> <p><b>Уметь:</b> Устно излагать учебный материал, письменно представлять его в текстовом, табличном, графическом виде. Рассчитывать значения термодинамических функций и определять возможность и направление самопроизвольного процесса. Рассчитывать тепловые эффекты химических реакций. Экспериментально измерять тепловые эффекты физико-химических процессов растворения калориметрическим методом. Делать выводы о характере теплового баланса реакции, объяснять различия. Анализировать состояние системы и направление физико-химических процессов на основании термодинамических параметров и констант.</p> <p><b>Владеть:</b> Специальной терминологией. Методами расчета термодинамических функций и навыками интерпретации результатов расчета. Навыками измерения тепловых эффектов физико-химических процессов.</p>
2.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9.	Фазовое равновесие. Растворы.	<p><b>Знать:</b> Основные понятия и термины. Закон и условия фазового равновесия. Виды диаграмм растворимости, кипения, плавления. Связь коллигативных свойств растворов с термодинамическими функциями.</p> <p><b>Уметь:</b> Устно излагать учебный материал, письменно представлять его в текстовом, табличном, графическом виде. Определять фазовое состояние системы по диаграммам, определять способы его изменения. Устанавливать характер взаимной совместимости компонентов по виду диаграмм растворимости, плавления, кипения. Экспериментально измерять показатель преломления, температуры кипения двухкомпонентного раствора. Определять состав раствора по этим данным, строить диаграмму кипения. Рассчитывать значения коллигативных свойств растворов или на основании известных значений осмотического давления, температуры фазового перехода раствора, давления насыщенного пара определять молярную массу вещества. Осуществлять экстракцию, рассчитывать константу и коэффициент распределения.</p> <p><b>Владеть:</b> Специальной терминологией. Навыками самостоятельной работы по подготовке к занятиям и коллоквиуму. Методом термического анализа, техникой измерения показателя преломления. Навыками построения и интерпретации диаграмм. Навыками решения задач.</p>
3.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9.	Основы электрохимии	<p><b>Знать:</b> Параметры и закономерности изменения электропроводности растворов электролитов. Причины возникновения электродных потенциалов, физико-химические методы их измерения и практическое значение для фармации.</p> <p><b>Уметь:</b> Измерять удельную электропроводность растворов. Рассчитывать удельную и эквивалентную электропроводность электролитов, степень и константу ионизации; определять концентрацию растворов методом кондуктометрического титрования. Определять растворимость мало растворимых электролитов и константу растворимости. Рассчитывать термодинамические функции на основе значений ЭДС и определять возможность совершения работы электрохимической системой.</p> <p><b>Владеть:</b> Способом измерения электропроводности растворов, навыками решения типовых задач..</p>
4.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9.	Основы химической кинетики	<p><b>Знать:</b> Предмет кинетики, фармакокинетики, токсикокинетики. Основные понятия и закономерности, их значение для фармации.</p> <p>Способы расчета кинетических параметров: констант скорости, энергии активации, температурного коэффициента, времени хранения, периода полупревращения.</p> <p><b>Уметь:</b> Устно излагать учебный материал, представлять экспериментальные данные в текстовом, табличном, графическом виде. Экспериментально определять скорость химической реакции кондуктометрическим методом,</p>

			методом титрования. Рассчитывать кинетические параметры реакции, обосновывать необходимость применения катализатора. <b>Владеть:</b> экспериментальными методами исследования кинетики химических реакций, навыками практического использования специальных приборов и посуды, навыками приготовления растворов, навыками решения типовых задач.
5.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9.	Поверхностные явления	<b>Знать:</b> Причины и классификацию поверхностных явлений. Свойства поверхностно-активных веществ, возможности использования поверхностных явлений для приготовления лекарственных средств. <b>Уметь:</b> Устно излагать учебный материал, оформлять и обрабатывать экспериментальные результаты. Экспериментально измерять поверхностное натяжение на границе раздела фаз жидкость-воздух стагагмометрическим методом, экспериментально измерять теплоту смачивания порошка калориметрическим методом, рассчитывать адсорбцию и геометрические параметры адсорбата, рассчитывать теплоту смачивания и коэффициент гидрофильности порошков. <b>Владеть:</b> Способами представления и обработки экспериментальных данных, навыками интерпретации результатов анализа.
6.	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9.	Дисперсные системы	<b>Знать:</b> Виды, свойства, способы получения и стабилизации дисперсных систем. Свойства дисперсных систем. <b>Уметь:</b> Устно излагать учебный материал, оформлять и обрабатывать экспериментальные результаты. Готовить коллоидные растворы (золи), суспензии, эмульсии. Определять заряд гранулы методом капиллярного анализа. Составлять формулы мицеллы, определять электрические свойства коллоидных частиц. Определять ионы, обладающие коагулирующим действием, экспериментально измерять пороги коагуляции зольей электролитами. Рассчитывать эквивалентный размер частиц в суспензии по результатам седиментационного анализа. <b>Владеть:</b> Способами получения и стабилизации коллоидных растворов. Навыками решения задач.

#### 1.4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость всего		Трудоемкость по семестрам (ч)	
	в зачетных единицах (ЗЕ)	в академических часах (ч)	Семестры	
			2	3
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	3,33	120	60	60
Лекции (Л)	1	36	18	18
Лабораторные практикумы (ЛП)	2,33	84	42	42
Практические занятия (ПЗ)				
Клинические практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе НИРС</b>	1,67	60	40	20
<b>Промежуточная аттестация:</b>	зачет (З)			
	экзамен (Э)	1	36	36
Экзамен / зачёт				экзамен
<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>216</b>	<b>128</b>	<b>88</b>

## 2. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ч.

### 2.1. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и тем	Семестр	Всего часов	Виды учебной работы					СРС	Формы текущего контроля
				Аудиторные часы						
				Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		
<b>I.</b>	<b>Основы химической термодинамики</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>12</b>				<b>12</b>	УО, ПК, ПЛО, наблюдение за выполнением ЛР.
1.	Термохимия	2	7	1	3				3	
2.	Законы термодинамики, функции состояния	2	9	3	3				3	
3.	Термодинамические потенциалы	2	8	2	3				3	
4.	Расчет термодинамических параметров реакции. Коллоквиум 1.	2	6		3				3	УО, ПК
<b>II.</b>	<b>Фазовое равновесие. Растворы.</b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>6</b>	<b>18</b>				<b>16</b>	УО, ПК, ПЛО, наблюдение за выполнением ЛР.
5.	Общие закономерности фазового равновесия и фазовых переходов.	2	5	1	1				3	
6.	Диаграммы фазовых состояний: диаграммы плавления, кипения.	2	7,5	1,5	3				3	
7.	Фазовое равновесие ж-ж. Взаимная растворимость компонентов, диаграммы растворимости.	2	6,5	1,5	3				2	
8.	Трехкомпонентные системы. Экстракционное равновесие.	2	4,5	0,5	3				1	
9.	Растворы.	2	3,5	0,5	2				1	
10.	Фазовое равновесие ж-пар.	2	7	1	3				3	
11.	Коллоквиум 2		6		3				3	УО, ПК
<b>III.</b>	<b>Основы электрохимии</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>12</b>				<b>12</b>	УО, ПК, ПЛО, наблюдение за выполнением ЛР.
12.	Электропроводность растворов	2	8	2	3				3	
13.	Кондуктометрический метод анализа	2	7	1	3				3	
14.	Электродные процессы. Гальванические элементы.	2	9	3	3				3	
15.	Основы электрохимии. Коллоквиум 3.	2	6		3				3	УО, ПК
<b>IV.</b>	<b>Основы химической кинетики</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>12</b>				<b>6</b>	УО, ПК, ПЛО, наблюдение за выполнением ЛР.
16.	Кинетические параметры химической реакции	3	7	3	3				1	
17.	Экспериментальные методы изучения кинетики реакций.	3	8,5	1,5	5				2	
18.	Катализ	3	4,5	1,5	2				1	
19.	Основы химической кинетики. Коллоквиум 4.	3	4		2				2	УО, ПК
<b>V.</b>	<b>Поверхностные явления</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>16</b>				<b>7</b>	УО, ПК, ПЛО, наблюдение за выполнением ЛР.
20.	Смачивание	3	4	1	2				1	
21.	Термодинамика поверхностных явлений	3	8	2,5	4,5				1	
22.	Адсорбция на границе ж-в	3	7,5	1,5	4				2	
23.	Адсорбция на границе т-ж	3	5,5	1	3,5				1	
24.	Поверхностные явления. Коллоквиум 5.	3	4		2				2	УО, ПК

<b>VI.</b>	<b>Коллоидные системы</b>	<b>3</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>14</b>				<b>7</b>	УО, ПК, ПЛО, наблюдение за выполнением ЛР.
25.	Методы получения золей	3	5	1	3				1	
26.	Устойчивость золей	3	5	1	3				1	
27.	Свойства золей	3	4	2	1				1	
28.	Эмульсии	3	5	1	3				1	
29.	Суспензии	3	4	1	2				1	
30.	Дисперсные системы и их свойства. Коллоквиум 6.	3	4		2				2	УО, ПК
	ЭКЗАМЕН	3	36							УО, ПК
	<b>ИТОГО</b>		<b>216</b>	<b>36</b>	<b>84</b>				<b>60</b>	

Устный опрос УО, Письменный контроль – ПК, Проверка лабораторных отчетов ПЛО.

## 2.2. Лекционные (теоретические) занятия

№	Наименование раздела, тем занятий	Содержание лекционных занятий	Количество часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
<b>Раздел I. Основы химической термодинамики</b>					
1.	Термохимия	Термохимия. Тепловой эффект химической реакции, реакций сгорания, образования. Стандартные условия. Закон Гесса, следствия. Расчет и экспериментальное определение тепловых эффектов.	1	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
2.	Законы термодинамики, функции состояния	Химическая термодинамика. ТД системы, характеристики системы, процессы, условия, состояния. Закон сохранения энергии. Работа в разных условиях процесса. Первый закон ТД. Понятие энтальпии. Применение первого закона ТД к конкретным условиям процесса. Влияние температуры на тепловой эффект реакции. Уравнение Кирхгоффа.  Второй закон ТД. Энтропия, элементарное понятие. Связь статистической вероятности процесса с термодинамическим параметром – теплотой. Третий закон термодинамики, абсолютная энтропия. Расчет энтропии для разных процессов.	3	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
3.	Термодинамические потенциалы	Свободная энергия, энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Физический смысл. Влияние температуры на ТД функции состояния. Критерии самопроизвольного процесса.  Характеристические функции, термодинамические потенциалы. Термодинамика химического равновесия. Уравнения изотермы, изобары, изохоры.	2	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
<b>Раздел II. Фазовое равновесие. Растворы.</b>					
4.	Общие закономерности фазового равновесия и фазовых переходов.	Основные понятия. Общие закономерности фазовых переходов. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.	1	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
5.	Диаграммы фазовых состояний: диаграммы плавления, кипения.	Термический анализ. Диаграммы плавления бинарных систем: неограниченно растворимых в жидком и твердом состоянии, нерастворимых в твердом состоянии, образующих устойчивое химическое соединение.	1,5	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9

6.	Фазовое равновесие ж-ж. Взаимная растворимость компонентов, диаграммы растворимости.	Диаграммы растворимости: бинарные смеси неограниченно растворимых компонентов, с ограниченной растворимостью, взаимно нерастворимые жидкости. Перегонка с водяным паром.	1,5	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
7.	Трехкомпонентные системы. Экстракционное равновесие.	Экстракционное равновесие. Константа и коэффициент распределения, связь с термодинамическими параметрами. Степень извлечения.	0,5	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
8.	Растворы.	Растворы. Природа растворов. Закон Рауля. Коллигативные свойства разбавленных растворов нелетучих веществ в летучем растворителе.	0,5	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
9.	Фазовое равновесие ж-пар.	Фазовое равновесие жидкость – пар растворителя. Законы Коновалова. Фракционная перегонка жидкостей. Азеотропные смеси.	1	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
<b>Раздел III. Основы электрохимии</b>					
10.	Электропроводность растворов.	Параметры электропроводности. Электропроводность растворов. Факторы, влияющие на электропроводность растворов. Растворы сильных и слабых электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Теория растворов сильных электролитов Дебая-Хюккеля.	2	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
11.	Кондуктометрический метода анализа.	Теоретические основы определения концентрации ионов в растворе, растворимости веществ и констант химического равновесия кондуктометрическим методом.	2	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
12.	Электродные процессы. Гальванические элементы.	Электродные процессы. Уравнение Нернста, связь ТД параметров с электрохимическими. Классификация электродов, соответствующие электродные процессы и электродные потенциалы. Гальванический элемент, устройство, назначение, схема, параметры эффективности. ЭДС в гальванических элементах. Термодинамика окислительно-восстановительной реакции в растворе и в гальваническом элементе.	2	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
<b>Раздел IV. Основы химической кинетики</b>					
13.	Кинетические параметры химической реакции.	Предмет химической кинетики. Основные понятия. Закон действующих масс. Скорость химической реакции. Константа скорости. Дифференциальные и интегральные уравнения необратимых реакций нулевого, первого, второго порядков. Период полупревращения. Порядок реакции, его определение. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный метод определения срока годности лекарств. Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ. Характер связей в молекулах, структура, стерический фактор. Активные молекулы, энергия активации. Теория бинарных соударений, уравнение Аррениуса. Теория переходного состояния, уравнение Эйринга-Поляни. Энтропия активации.	3	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
14.	Экспериментальные методы изучения кинетики реакций.	Кондуктометрический и химический методы изучения кинетики химических реакций.	1,5	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9



15.	Катализ	Каталитические реакции, механизмы катализа, катализаторы, ингибиторы. Гомогенный, гетерогенный катализ, автокатализ. Ферментативный катализ.	1,5	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
<b>Раздел V. Поверхностные явления</b>					
16.	Смачивание	Поверхностные явления. Смачивание, растекание, адгезия, когезия. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Теплота смачивания, коэффициент гидрофильности, инверсия смачивания.	1	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
17.	Термодинамика поверхностных явлений.	Геометрические параметры поверхности. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, влияние температуры, природы фаз и растворенных веществ, методы определения. Поверхностная активность, правило Дюкло-Траубе.	2,5	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
18.	Адсорбция	Адсорбция. Уравнения изотермы адсорбции Гиббса, Ленгмюра, Фрейндлиха. Экспериментальные методы определения адсорбции и размеров молекул.	2,5	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
<b>Раздел VI. Коллоидные системы</b>					
19.	Дисперсные системы: виды, способы получения, свойства, устойчивость.	Предмет коллоидной химии и ее значение для фармации. Структура и классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных систем.	1	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
20.		Молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические свойства коллоидных систем. Строение ДЭС, теории строения. Строение мицеллы. Электрокинетические явления в фармации.	2	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
21.		Устойчивость коллоидных систем. Коагуляция золей, кинетика коагуляции, коллоидная защита.	1	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
22.		Суспензии. Седиментационный анализ. Эмульсии, получение и свойства.	2	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
<b>ИТОГО</b>			<b>36</b>		

### 2.3. Лабораторные практикумы

№	Наименование тем	Содержание	Кол-во часов	Семестр	Результат обучения, формируемые компетенции
<b>Раздел I. Основы химической термодинамики</b>					
1.	Термохимия	Закон Гесса, его следствия. Расчет тепловых эффектов химических реакций по значениям стандартных теплот сгорания, образования. Калориметрическое определение теплового эффекта растворения безводной соли, кристаллогидрата и расчет теплоты образования кристаллогидрата.	3	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
2.	Законы термодинамики, функции состояния	Расчет тепловых эффектов химических реакций при стандартной и другой температурах. Влияние температуры на тепловой баланс реакции.	3	2	
3.	Термодинамические потенциалы	Расчет изменения энтропии и энергии Гиббса в процессе химической реакции, протекающей при стандартных условиях и при другой температуре. Определение направления реакции и влияния температуры на него. Расчет константы реакции.	3	2	

4.	Основы химической термодинамики. Коллоквиум 1.	Собеседование по вопросам раздела. Расчет термодинамических параметров химической реакции, интерпретация результатов: определение характера теплового баланса реакции, направления самопроизвольного процесса, влияния температуры на направление реакции.	3	2	
<b>Раздел II. Фазовое равновесие. Растворы.</b>					
5.	Диаграммы фазовых переходов т-ж.	Термический анализ. Диаграммы плавления бинарных систем: неограниченно растворимых в жидком и твердом состоянии, нерастворимых в твердом состоянии.	3	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
6.	Диаграммы фазовых состояний ж-пар. диаграммы кипения.	Лабораторная работа «Диаграмма кипения системы двух жидкостей с неограниченной растворимостью».	3	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
7.	Фазовое равновесие ж-пар.	Диаграмма азеотропной смеси.	3	2	
8.	Фазовое равновесие ж-ж. Взаимная растворимость компонентов, диаграммы растворимости.	Диаграммы растворимости: бинарные смеси неограниченно растворимых компонентов, с ограниченной растворимостью, взаимно нерастворимые жидкости. Перегонка с водяным паром.	3	2	
9.	Растворы.	Давление пара над раствором. Криометрия и эбулиометрия. Осмотическое давление.	2	2	
10.	Трехкомпонентные системы. Экстракционное равновесие.	Лабораторная работа «Определение коэффициента распределения перекиси водорода между водой и изоамиловым спиртом. Расчет степени извлечения».	3	2	
11.	Общие закономерности фазового равновесия и фазовых переходов. Коллоквиум 2.	Собеседование по вопросам раздела. Работа с диаграммой плавления бинарной системы, состоящей из компонентов, неограниченно взаимно растворимых в жидком состоянии, нерастворимых в твердом и образующих устойчивое химическое соединение.	1	2	
<b>Раздел III. Основы электрохимии</b>					
12.	Электропроводность растворов.	Решение типовых задач: расчет удельной, молярной и эквивалентной электропроводности растворов сильных и слабых электролитов. Расчет концентрации вещества в растворе, степени диссоциации, рН, констант кислотности, констант основности, констант растворимости.	3	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
13.	Кондуктометрический метода анализа.	Лабораторная работа: «Кондуктометрическое определение концентрации сильных электролитов, степени диссоциации и констант ионизации слабых электролитов»	3	2	
14.	Электродные процессы. Гальванические элементы.	Решение типовых задач. Расчет электродных потенциалов, концентрации ионов в растворе, ЭДС гальванических элементов и величины электрохимической работы, которую они могут совершить. Составление схем гальванических элементов для осуществления конкретной химической реакции.	3	2	
15.	Основы электрохимии. Коллоквиум 3.	Собеседование по вопросам раздела. Решение типовых задач.	3	2	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
<b>Раздел IV. Основы химической кинетики</b>					
16.	Кинетические параметры	Решение типовых задач. Расчет константы скорости	3	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2,

	химической реакции.	реакции, концентрации реагентов в различные моменты времени реакции, времени протекания реакции, сроков годности препаратов, определение порядка реакции методом подстановки. Расчет температурного коэффициента, энергии активации.			ОПК-7, ОПК-9
17.	Экспериментальные методы изучения кинетики химических реакций.	Лабораторная работа «Изучение кинетики реакции омыления этилацетата гидроксид-ионами кондуктометрическим методом».	2	3	
18.	химических реакций.	Определение порядка реакции и расчет констант скоростей на основании результатов исследования кинетики химической реакции методами химического анализа.	2	3	
19.	Катализ.	Лабораторная работа «Изучение кинетики реакции окисления иодистоводородной кислоты пероксидом водорода, катализируемой молибдатом аммония».	3	3	
20.	Основы химической кинетики	Собеседование по вопросам раздела.	2	3	
<b>Раздел V. Поверхностные явления</b>					
21.	Смачивание	Лабораторная работа «Измерение теплот смачивания порошка в воде и неводном растворителе калориметрическим методом. Расчет коэффициента гидрофильности».	2	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
22.	Термодинамика поверхностных явлений.	Решение типовых задач. Расчет геометрических параметров поверхности, поверхностной энергии, поверхностного натяжения и активности, адсорбции.	4,5	3	
23.	Адсорбция	Лабораторная работа «Адсорбция ПАВ на границе раздела раствор ПАВ-воздух».	4	3	
24.		Лабораторная работа «Изучение адсорбции ПАВ на угле».	3,5	3	
25.	Поверхностные явления. Коллоквиум 5.	Собеседование по вопросам раздела.	2	3	
<b>Раздел VI. Коллоидные системы</b>					
26.	Получение золей.	Лабораторная работа «Получение и свойства золей», «Определение знака заряда коллоидных частиц».	3	3	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
27.	Устойчивость золей.	Лабораторная работа «Определение порога коагуляции золей электролитами».	3	3	
28.	Свойства золей	Решение задач по темам «Получение и свойства золей. Молекулярно-кинетические свойства золей. Оптические свойства золей. Строение мицеллы. Электрические свойства коллоидных систем. Коагуляция золей. Порог коагуляции, коагулирующая способность. Коллоидная защита».	1	3	
29.	Эмульсии	Решение задач по теме «Стабилизация эмульсий. Расчет чисел ГЛБ. Определение типа эмульсий». Лабораторная работа «Получение и свойства эмульсий».	3	3	
30.	Суспензии	Лабораторная работа «Определение размера частиц суспензии крахмала методом седиментации» (или ситуационная задача).	2	3	
31.	Дисперсные системы. Коллоквиум 6.	Собеседование по вопросам раздела. Письменный контроль.	2	3	
<b>ИТОГО</b>			<b>84</b>		

**2.4. Практические занятия (нет по учебному плану).**

**2.5. Клинические практические занятия (нет по учебному плану).**

**2.6. Семинары (нет по учебному плану).**

**2.7. Самостоятельная работа студентов**

Наименование раздела, темы	Вид СРС	Часы	Формы контроля	Результат обучения, формируемые компетенции
Основы химической термодинамики	Подготовка к занятиям	3	УО, ПК	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
	Подготовка и выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	4	наблюдение за выполнением ЛР, ПЛО	
	Расчет термодинамических параметров (контрольная задача)	2	ПК	
	Подготовка к коллоквиуму	3	УО	
Фазовое равновесие. Растворы	Подготовка к занятиям	6	УО, ПК	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
	Подготовка и выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	3	наблюдение за выполнением ЛР, ПЛО	
	Фазовые диаграммы	4	ПК	
	Контрольная диаграмма	1	ПК	
	Подготовка к коллоквиуму	2	УО	
Основы электрохимии	Подготовка к занятиям	3	УО, ПК	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
	Подготовка и выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	4	наблюдение за выполнением ЛР, ПЛО	
	Подготовка к коллоквиуму	3	УО	
	Решение контрольных задач	2	ПК	
Основы химической кинетики	Подготовка к занятиям	3	ПК	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
	Подготовка и выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	4	наблюдение за выполнением ЛР, ПЛО	
	Подготовка к коллоквиуму	3	УО	
	Решение контрольных задач	2	ПК	
Поверхностные явления	Подготовка к занятиям	2	УО, ПК	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
	Подготовка и выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	3	УО наблюдение за выполнением ЛР, ПЛО	
	Подготовка к коллоквиуму	2	УО	
Дисперсные системы.	Подготовка к занятиям	1	УО, ПК	ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9
	Подготовка и выполнение лабораторной работы, оформление отчета.	4	наблюдение за выполнением ЛР, ПЛО	
	Подготовка к коллоквиуму	2	УО	
<b>ИТОГО:</b>		<b>60</b>		

### **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

#### **3.1. Виды образовательных технологий**

Курс физической и коллоидной химии реализуется в рамках лекционно-практической системы обучения. В процессе преподавания дисциплины используется структурно-логическая технология обучения, основанная на системном подходе и принципах “от простого к сложному”, “от теоретического к практическому”, интерактивные формы: диалоговая (устный опрос, беседа, консультация) и тренинговая (решение задач, выполнение лабораторных заданий).

Теоретический материал подается главным образом на лекционных занятиях и частично в лабораторном практикуме. Лекции проводятся в традиционной монологической форме. Для обратной связи, активизации усвоения теоретического материала и мониторинга процесса обучения студентам предлагается в конце каждой лекции несколько вопросов для письменного контроля по материалу прочитанной лекции.

В ходе лабораторных занятий преподаватель передает студентам опыт исследования путём прямого и комментированного показа приёмов работы: демонстрирует методики работы с химической посудой, реактивами, приборами для исследования физико-химических свойств, комментирует процесс выполнения студентами лабораторной работы, исправляет ошибки.

Самостоятельное выполнение лабораторных заданий позволяет студентам усваивать знания путем выявления связей между теорией и практикой. При этом познавательная деятельность студента активизируется за счет ассоциации собственных наблюдений с предметом изучения.

Каждый студент выполняет лабораторную работу самостоятельно. Некоторые лабораторные работы студенты выполняют в малых группах, то есть каждый студент выполняет часть общей задачи, обрабатывает свои экспериментальные данные, которые впоследствии объединяют в одно общее задание и далее работают со всем массивом результатов всей группой.

В курсе физической и коллоидной химии студентам приходится интегрировать элементы смежных дисциплин – использовать понятия, закономерности, формулы физики, математики, общей химии для решения интеллектуальных и практических задач.

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать электронные информационные ресурсы в дополнение к информации, предоставленной преподавателем на лекциях и лабораторных занятиях, традиционным печатным учебникам, пособиям и методическим разработкам.

#### **3.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме**

Преподавание дисциплины "Физическая и коллоидная химия" предусматривает следующие интерактивные формы обучения: диалоговая (устный опрос, беседа, консультация) и тренинговая (решение задач, выполнение лабораторных заданий).

Доля интерактивных элементов обучения составляет 30,8 % от общего числа аудиторных занятий.

№	Наименование раздела	Вид учебных занятий	Кол-во часов	Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1.	Основы физической и коллоидной химии (все разделы)	Лекции	36	Письменный выборочный контроль	6
2.	Основы физической и коллоидной химии (все разделы)	Лабораторный практикум	84	Устный опрос, выполнение лабораторных заданий.	3 21
2.1.	В том числе: Фазовое равновесие. Растворы.	Лабораторная работа «Диаграмма кипения системы двух жидкостей с неограниченной растворимостью».	3	Работа в малых группах	3
2.2.		Лабораторная работа «Определение коэффициента распределения перекиси водорода между водой и изоамиловым спиртом. Расчет степени извлечения».	3	Работа в малых группах	1
2.3.	Основы химической кинетики.	Лабораторная работа «Изучение кинетики реакции омыления этилацетата гидроксид-ионами кондуктометрическим методом».	2	Работа в малых группах	1
2.4.		Лабораторная работа «Изучение кинетики реакции окисления иодистоводородной кислоты пероксидом водорода, катализируемой молибдатом аммония».	3	Работа в малых группах	1
2.5.	Поверхностные явления.	Лабораторная работа «Изучение адсорбции ПАВ на угле».	3,5	Работа в малых группах	1
<b>ИТОГО</b>			<b>120</b>		<b>37</b>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Виды и формы контроля знаний

Результаты освоения (знания, умения, владения)	Виды контроля	Формы контроля	Охватываемые разделы
ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7	Текущий	Устный опрос, Письменный контроль, Проверка лабораторных отчетов.	1-6
ОПК-9	Текущий	Устный опрос, Письменный контроль, Наблюдение за выполнением лабораторных заданий, контроль полученных результатов. Проверка лабораторных отчетов.	1-6
ОК-1, ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7	Промежуточная аттестация	Устный опрос, письменный контроль, тестирование.	1-6

### 4.2. Контрольно-диагностические материалы.

**Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту.**

Для получения зачета студенту необходимо выполнить все учебные задания, предусмотренные учебным планом.

Итоговый контроль уровня освоения дисциплины осуществляется на экзамене. Процедура экзамена состоит из двух этапов: устное собеседование по разделам курса и письменный контроль. На собеседовании преподаватель задает студенту по два вопроса из каждого раздела (то есть всего 12) и ставит промежуточную оценку. Письменно студент должен выполнить 15 заданий, составленных в тестовой форме. При решении разрешается пользоваться учебником, конспектами лекций, записями в тетради для лабораторно-практических занятий. Расчет результатов необходимо производить с помощью калькулятора, электронные устройства (мобильные телефоны, планшеты и т.п.) использовать не допускается. Ответы к задачам необходимо сопровождать их подробным решением, при отсутствии письменного решения ответ не засчитывается. За письменный ответ ставится вторая промежуточная оценка. Оценка за экзамен усредняется.

#### **Список вопросов для подготовки к коллоквиумам и экзамену:**

##### Раздел I. Основы химической термодинамики

1. Термодинамическая система: открытая, закрытая, изолированная.
2. Характеристики состояния системы: параметры состояния, функции состояния (характеристические функции, термодинамические потенциалы).

3. Условия (нормальные, стандартные), состояния (стандартное, равновесное, стационарное).
4. Внутренняя энергия: потенциальная и кинетическая. Способы изменения внутренней энергии системы. Возможность определения абсолютного значения внутренней энергии. Экспериментальное определение изменения внутренней энергии.
5. 1 закон термодинамики. Применение к изохорному, изобарному, изобарно-изотермическому процессам.
6. Энтальпия. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энтальпии, изменения энтальпии.
7. Энтропия. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энтропии, изменения.
8. 2 закон термодинамики.
9. Энергия Гиббса. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энергии Гиббса, изменения.
10. Энергия Гельмгольца. Понятие, экспериментальное определение и расчет абсолютной энергии Гельмгольца, изменения.
11. Критерии самопроизвольного протекания процесса.
12. Тепловой эффект реакции.
13. Закон Гесса и его следствия.
14. Теплоемкость.
15. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгоффа.

## Раздел II. Фазовое равновесие

1. Гомогенная и гетерогенная система.
2. Фаза. Фазовые превращения и равновесия (испарение, сублимация, плавление).
3. Компоненты, число компонентов и число независимых компонентов. Правило фаз Гиббса. Условия фазового равновесия.
4. Диаграмма состояния воды. Уравнение Клаузиуса–Клайперона.
5. Диаграмма кипения бинарной системы летучих жидкостей. Законы Коновалова. Простая, фракционная перегонка. Ректификация.
6. Диаграмма растворимости бинарной системы (для ограниченно растворимых жидкостей).
7. Диаграмма кипения бинарной системы взаимно нерастворимых жидкостей. Перегонка с водяным паром.
8. Диаграммы плавления бинарных систем: неограниченно растворимых компонентов; не растворимых в твердом состоянии; образующих устойчивое химическое соединение.
9. Термический анализ.
10. Растворы: разбавленные, совершенные, реальные.
11. Закон Рауля для идеального раствора. Диаграмма давления бинарной системы летучих жидкостей.
12. Закон Рауля для разбавленных растворов нелетучих веществ.



13. Следствия закона Рауля: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения. Связь эбуллиоскопической и криоскопической констант растворителя с температурой и теплотой соответствующего фазового перехода.
14. Осмотические свойства растворов.
15. Влияние процессов диссоциации и ассоциации частиц в растворе на коллигативные свойства. Изотонический коэффициент.
16. Определение молекулярной массы вещества методами криоскопии, эбулиометрии, осмометрии.
17. Распределение вещества между двумя несмешивающимися фазами. Константа и коэффициент распределения, степень извлечения. Влияние процессов ассоциации и диссоциации частиц на экстракцию.

### Раздел III. Основы электрохимии

1. Элементарные процессы переноса заряда (1, 2 рода), проводники. Электролиз.
2. Теория электролитической диссоциации. Сильные электролиты. Слабые электролиты.
3. Движение ионов под действием внешнего электрического поля. Скорость движения иона. Числа переноса.
4. Удельная и эквивалентная электропроводности, зависимость их от концентрации и температуры для сильных и слабых электролитов.
5. Предельная эквивалентная электропроводность. Подвижность ионов, зависимость от температуры и концентрации. Закон независимого движения ионов.
6. Эффекты торможения.
7. Экспериментальное определение концентрации веществ в растворе кондуктометрическим методом (прямое и косвенное).
8. Экспериментальное определение термодинамических констант автопротолиза, ионизации слабых электролитов, гетерогенного равновесия кондуктометрическим методом.
9. Электроды, назначение, устройство, механизм возникновения двойного электрического слоя.
10. Электродный потенциал. Скачки потенциала: контактный, электродный, диффузный потенциалы.
11. Стандартный потенциал. Уравнение Нернста.
12. Электродвижущая сила. Связь с термодинамическими параметрами реакции.
13. Классификация электродов: схема, электродная реакция, уравнение Нернста.
14. Гальванический элемент: устройство, назначение, схема (правила записи).
15. Типы гальванических элементов: химические и концентрационные.
16. Кислородно-водородный гальванический элемент: устройство, назначение, сравнительная термодинамика окислительно-восстановительной реакции в гальваническом элементе и калориметре.

#### Раздел IV. Основы химической кинетики

1. Предмет кинетики. Формальная, молекулярная, фармакокинетика.
2. Дайте определение физического понятия «скорость». Что понимают под скоростью химических реакций?
3. Как определяется средняя и истинная скорость химических реакций?
4. Как меняется скорость реакции со временем? Почему о скорости химических реакций имеет смысл говорить только для данного момента времени?
5. Какие факторы и как влияют на скорость химической реакции?
6. В чем различие гомогенных и гетерогенных химических процессов?
7. Сформулируйте и запишите закон действующих масс.
8. Что такое порядок и молекулярность химических реакций? В каких случаях они не совпадают?
9. Бимолекулярную реакцию гидролиза этилацетата  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , катализируемого кислотой, можно описать кинетическим уравнением первого порядка. Почему?
10. В чем различие между реакциями нулевого, первого и второго порядка? Запишите соответствующие выражения дифференциальных и интегральных кинетических уравнений. Приведите примеры реакций нулевого, первого и второго порядка.
11. Что означает термин «период полупревращения»? Для реакций какого порядка он не зависит от концентрации исходных веществ?
12. Кондуктометрический метод исследования кинетики реакции, определение константы скорости.
13. Исследование кинетики реакций методами химического анализа.
14. Как влияет температура на скорость реакции? Какие закономерности характеризуют это влияние (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса)?
15. В чем заключается метод ускоренного старения? На какой закономерности он основан и для чего он применяется в фармации?
16. Теория бинарных соударений. Механизм реакции, энергетический профиль реакции, параметры, определяющие скорость, уравнение Аррениуса.
17. Теория активированного комплекса. Механизм реакции, энергетический профиль реакции, уравнение Эйринга-Поляни.
18. Дайте определение энергии активации с точки зрения теории бинарных соударений и теории промежуточных соединений. Зависит ли доля активных молекул в системе от величины энергии активации? Влияет ли температура на энергию активации? Как влияет величина энергии активации на скорость реакции?
19. Что такое лимитирующая стадия химической реакции? Для чего вводят это понятие?
20. Что понимают под химическим радикалом? Чем он отличается от иона или парамагнитной частицы?
21. Что такое цепные реакции? Чем отличаются разветвленные реакции от неразветвленных?

22. Какое явление называют катализом?
23. Что такое катализатор? Приведите пример реакции и возможного ее катализатора.
24. Что такое ингибитор? Приведите пример.
25. Как катализатор влияет на энергию активации? Объясните механизм действия катализатора.
26. Нарисуйте схематически диаграмму потенциальной энергии химической реакции некатализируемой и катализируемой. Отметьте на схеме энергию активацию реакций, тепловой эффект реакции.
27. В чем заключается избирательность катализатора? С какими свойствами катализатора и реагентов она связана?
28. Чем ферментативный катализ отличается от других видов катализа? Приведите сравнительные примеры.
29. Опишите механизм гомогенного катализа в рамках теории промежуточных соединений.
30. Опишите механизм гетерогенного катализа.
31. Приведите примеры возможных механизмов ингибирования реакции.
32. Какие вещества называются промоторами?
33. Что такое каталитические яды?

#### Раздел V. Поверхностные явления

1. Какими свойствами поверхности определяются их особые свойства, вызывающие поверхностные явления?
2. Какова движущая сила поверхностных явлений? За счет изменения каких параметров системы они осуществляются?
3. Приведите примеры поверхностных явлений, сопровождающихся изменением площади поверхности.
4. В каких явлениях происходит уменьшение поверхностного натяжения?
5. Что такое поверхностное натяжение? В каких единицах оно измеряется?
6. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность?
7. Какие методы используются для определения поверхностного натяжения жидкостей?
8. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом капиллярного поднятия?
9. На чем основано измерение поверхностного натяжения жидкостей методом наибольшего давления пузырька воздуха?
10. Положительным или отрицательным будет избыточное давление в жидкости на границе с воздушным пузырьком?
11. На чем основано определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца и сталагмометрическим методом?
12. Как и почему зависит поверхностное натяжение тел от температуры?
13. По какому уравнению можно рассчитать полную поверхностную энергию? Какие данные необходимы для такого расчета?

14. Как влияет температура на теплоту и энтропию образования единицы поверхности и на полную поверхностную энергию неассоциированных жидкостей?
15. Что называется адсорбцией? Как количественно ее характеризуют?
16. Дайте определение избыточной адсорбции.
17. Напишите фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса.
18. Что такое поверхностная активность? Какие вещества называют поверхностно-активными?
19. Что называется изотермой адсорбции?
20. Как формулируется правило Дюкло-Траубе? Как его можно записать?
21. При каких условиях адсорбции соблюдается закон Генри? Каков физический смысл констант Генри?
22. Напишите уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра. Объясните физический смысл входящих в него величин. При каких условиях это уравнение применимо?
23. Какова взаимосвязь между константами Генри и Ленгмюра?
24. Напишите уравнение адсорбции Фрейндлиха. Как определить его константы?
25. Что называют адгезией и смачиванием? Какие параметры используют для их количественной характеристики?
26. Покажите взаимосвязь между адгезией и способностью жидкости смачивать твердую поверхность. В чем состоит различие между явлениями адгезии и смачивания?
27. В чем заключаются явления смачивания и растекания? Как определить угол смачивания?
28. Что такое теплота смачивания? Какие физико-химические процессы она характеризует (дифференциальная, интегральная теплота)? Как ее определяют?
29. В чем заключается инверсия смачивания? Какое практическое значение она имеет?
30. Что такое когезия и адгезия? Чем они отличаются?
31. Что такое коэффициент растекания? Каковы условия растекания жидкости?
32. Что называется работой когезии и работой адгезии? Как они определяются?
33. Как влияет кривизна поверхности и природа жидкости на ее внутреннее давление? Каковы причины поднятия (опускания) жидкости в капилляре?
34. Чем обусловлена сферическая форма капель жидкости в условиях невесомости?
35. Как рассчитать толщину адсорбционного слоя и «посадочную» площадку молекул ПАВ, зная зависимость поверхностного натяжения от состава раствора?
36. Какие уравнения описывают зависимость поверхностного натяжения растворов ПАВ от их концентрации?

## Раздел VI. Дисперсные системы

1. Охарактеризуйте предмет коллоидной химии, ее значение в фармации. Рассмотрите основные понятия коллоидной химии: дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсионная среда. Приведите примеры дисперсных систем и укажите, что в них является дисперсионной средой и дисперсной фазой.
2. Рассмотрите классификацию дисперсных систем: по степени дисперсности, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, по межфазному взаимодействию между частицами дисперсной фазы. Приведите примеры.
3. Приведите основные признаки коллоидных систем и укажите отличия коллоидных растворов от истинных и грубодисперсных систем.
4. Опишите получение коллоидных систем методами диспергирования. Приведите примеры.
5. Опишите получение коллоидных систем методом конденсации (физическая, химическая). Приведите примеры.
6. Рассмотрите получение коллоидных систем методом пептизации. Приведите примеры.
7. Рассмотрите строение коллоидной мицеллы. Назовите ее основные части, приведите примеры.
8. Какова природа броуновского движения дисперсных частиц? Какой величиной характеризуется интенсивность броуновского движения? Какая связь между броуновским движением и диффузией?
9. В чем заключается явление диффузии в коллоидных системах? Что такое коэффициент диффузии, как можно его определить?
10. Охарактеризуйте осмотическое давление в коллоидных системах. Объясните, почему оно для них мало.
11. Почему устанавливается седиментационное равновесие в коллоидных системах, чем оно характеризуется? Что такое агрегативная и седиментационная устойчивость, какая связь между ними? Приведите примеры систем седиментационно-устойчивых и неустойчивых.
12. Опишите сущность метода седиментационного анализа суспензий. Его практическое значение для фармации.
13. Объясните рассеяние света золями. Что такое конус Тиндаля? Проанализируйте уравнение Рэлея. Примените уравнение Рэлея для объяснения голубого цвета неба, воды. Почему используется красный цвет для сигнализации?
14. Рассмотрите прямые и обратные электрокинетические явления, их причины. Приведите примеры практического использования этих явлений в фармации и медицине.
15. Механизм возникновения электрического заряда коллоидных частиц.
16. Теории строения ДЭС коллоидных частиц (Гельмгольца, Гуи, Штерна). Дайте объяснение строения коллоидных частиц с позиции теории Штерна.

17. Электрокинетический потенциал, факторы, влияющие на его величину и знак.
18. Рассмотрите методы измерения и расчет величины электрокинетического потенциала.
19. Какие системы относят к микрогетерогенным системам? Что общего у них с коллоидными системами?
20. Что такое эмульсии? Какова их классификация?
21. Объясните причину неустойчивости эмульсий.
22. Какие требования предъявляют к эмульгатору?
23. Нарисуйте схему расположения молекул эмульгатора на капельке дисперсной фазы в эмульсиях м/в и в/м.
24. В чем сущность явления обращения фаз эмульсий?
25. Назовите методы определения типа эмульсии.

### **Задания предварительного контроля (пример)**

1. Определите массовую долю нитрата калия в растворе, полученном смешением 160 г 28 %-го и 650 г 30 %-го растворов  $KNO_3$ .
2. Какой объем раствора азотной кислоты с молярной концентрацией 0,2 моль/дм<sup>3</sup> можно получить из 0,75 л 35 %-го раствора  $HNO_3$  ( $\rho = 1,185$  г/см<sup>3</sup>).
3. Плотность 10 %-го раствора сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$  равна 1,035 г/см<sup>3</sup>. Вычислите молярную, моляльную концентрации и молярную долю сахарозы в растворе.
4. Вычислить количество теплоты, которое требуется для разложения 1 кг карбоната натрия. Тепловой эффект реакции ( $\Delta H_r$ )  
 $Na_2CO_3 \rightarrow CO_2 + Na_2O$   
составляет 324,2 кДж/моль.

### **Задания текущего контроля (примеры):**

#### Раздел "Химическая термодинамика"

1. Какие из следующих термодинамических функций относятся к функциям состояния: теплота, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса, работа расширения газа, изохорно-изотермический потенциал?
2. Напишите следующие уравнения:
  - А) уравнение первого начала термодинамики для макро- и микропроцессов;
  - Б) уравнение первого начала термодинамики для изохорного, изобарного, изотермического процессов.
3. Термодинамическим параметром является:
  - А.  $\Delta U$
  - Б.  $A$
  - В.  $T$
  - Г.  $Q$

4. Термодинамической функцией является:

А.  $\Delta H$

Б.  $A$

В.  $P$

Г.  $Q$

5. I-ый закон термодинамики математически представляют:

А.  $dS = \frac{\delta Q}{T}$

Б.  $\delta Q = dU + \delta A$

В.  $C_p = \frac{\delta Q}{dT}$

6. Материя содержит энергию в виде кинетической энергии и потенциальной – сумма которых есть .....

7. Поглощенная при  $p=\text{const}$  теплота, равна изменению.....

#### раздел "Фазовое равновесие"

Фаза – это

Фазовый переход из жидкого состояния в твердое...

Число независимых компонентов отличается от общего числа на...

Механическое условие фазового равновесия...

Система, состоящая из одной фазы, называется...

Фазовый переход из пара в твердое состояние...

Правило фаз Гиббса применяется в случае, если...

Химическое условие фазового равновесия...

Система, состоящая из двух и более фаз, называется....

Фазовый переход из твердого в пар...

Выражение правила фаз Гиббса...

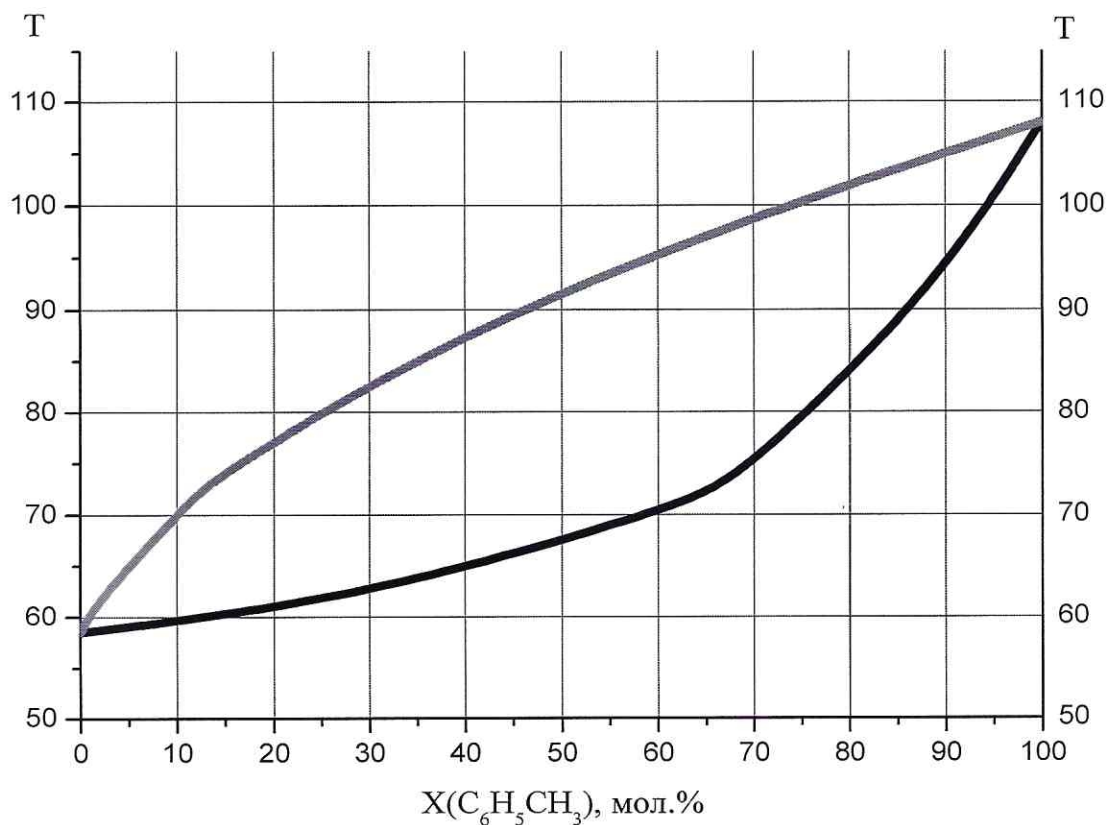
Уравнение Клаузиуса\_Клайперона...

Фазовый переход из жидкого состояния в пар....

Фазовое равновесие – .

Термическое условие фазового равновесия....

Диаграмма фазового равновесия это ...



- Обозначьте на диаграмме кипения системы толуол-хлороформ:
  - область гетерогенности (I);
  - области гомогенности (II)
- Обозначьте на диаграмме фигуративную точку А, соответствующую раствору, содержащему 20 мол.% толуола при температуре 80°C.
- Опишите его фазовое состояние (количество фаз; гомогенное или гетерогенное; пар или жидкость).
- Как изменится фазовое состояние раствора А при охлаждении его до 70°C (точка В)?
- Укажите фазовое состояние (пар или жидкость) и состав сопряженных фаз в точке В.
- Рассчитайте массы сопряженных фаз в точке В, общая масса системы 100 г.

#### Раздел "Основы электрохимии".

- Как изменяется абсолютная скорость движения ионов в растворе при увеличении температуры?
  - а) не изменяется



- б) уменьшается  
в) увеличивается
2. Как изменится эквивалентная электропроводимость слабого электролита при разведении раствора?  
а) увеличится  
б) не изменится  
в) уменьшится
3. Как изменится удельная электропроводимость электролитов с увеличением абсолютной скорости движения ионов?  
а) уменьшается  
б) увеличивается  
в) не изменяется
4. Найти значение эквивалентной электропроводимости при бесконечном разведении для  $\text{NH}_4\text{OH}$ , если для раствора  $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\lambda=129,5$  г-эquiv·см<sup>2</sup>·Ом<sup>-1</sup>, а подвижности  $\text{OH}^-$  и  $\text{Cl}^-$  ионов соответственно равны 174 и 65,5 г-эquiv·см<sup>2</sup>·Ом<sup>-1</sup>.  
а) 239,5  
б) 108,5  
в) 195,0  
г) 238,0
5. Удельная электропроводность раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,001 кмоль/м<sup>3</sup> равна  $5,08 \cdot 10^{-3}$  См·м<sup>-1</sup>, эквивалентная электропроводность при бесконечном разведении равна 39,0 См·м<sup>2</sup>/кмоль. Определить степень диссоциации этой кислоты.  
а) 0,013  
б) 0,13  
в) 13%  
г) 1,3%
6. При 18<sup>0</sup>С абсолютные скорости  $\text{H}^+$  и аниона валериановой кислоты  $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COO}^-$  соответственно равны  $3,242 \cdot 10^{-3}$  см<sup>2</sup>/сек·В и  $0,266 \cdot 10^{-3}$  см<sup>2</sup>/сек·В. Чему равны числа переноса катиона и аниона?  
а)  $t_+=0,9242$ ;  $t_-=0,0758$   
б)  $t_+=12,1879$ ;  $t_-=0,08205$   
в)  $t_+=1,0820$ ;  $t_-=13,18$   
г)  $t_+=3,1415$ ;  $t_-=0,1217$

#### раздел "Дисперсные системы"

#### Задание 1. Выбрать правильный ответ

1. Система называется суспензией, если размер частиц:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| А. менее $10^{-7}$ см     | Б. $10^{-2}$ см           |
| В. $10^{-3} - 10^{-4}$ см | Г. $10^{-5} - 10^{-7}$ см |

2. Поверхностная энергия характерна для систем:



3. Размер частиц которых более 1 мк седиментационно.....
4. Частицы дисперсной фазы..... попадающие на них лучи видимого света
5. коллоидный раствор можно отличить от истинного по .....
6. Светорассеяние в коллоидных системах и связанное с ним изменение окраски коллоида принято называть.....
7. В растворах с прозрачным бесцветным растворителем свет поглощается только.....
8. Движение частиц дисперсной фазы в электрическом поле получило название .....
9. Причиной всех электрокинетических явлений в золях является .....- потенциал
10. Потенциалопределяющим ионом в мицелле  $\{[(m \text{BaSO}_4)_n \text{Ba}^{2+} 2(n-x) \text{NO}_3^-]_x \text{NO}_3^-\}$  .....
11. Коагулирующим действием обладает ион электролита- стабилизатора, который имеет заряд ..... заряду противоиона.
12. Коагулирующая способность иона зависит от его .....
13. Очистка коллоидных растворов от присутствующих в них молекулярно-ионных примесей растворенных веществ называется .....

**Задание 3.** Установить соответствие .

Даны два золя:

1.  $\{[(m \text{SiO}_2)_n \text{HSiO}_3^-(n-x) \text{H}^+]_x \text{H}^+\}$
2.  $\{[(m \text{Fe}(\text{OH})_3)_n \text{FeO}^+(n-x) \text{Cl}^-]_x \text{Cl}^-\}$

Какой ион электролита вызывает коагуляцию золь первым:

1.  $\text{K}^+$
2.  $\text{Al}^{3+}$
3.  $\text{SO}_4^{2-}$
4.  $\text{Cl}^-$
5.  $\text{NO}_3^-$

**Задание 4.** Установить правильную последовательность.

**А.**

1. Ядро
2. Гранула
3. Диффузный слой
4. Агрегат
5. Противоион
6. Потенциалопределяющий ион
7. Мицелла

**Б.** Составить мицеллу золь хлорида серебра. Гранула имеет отрицательный заряд.

1.  $\text{KI}$
2.  $\text{Cl}^-$
3.  $\text{Ag}^+$

4. AgCl
5. K<sup>+</sup>
6. Na<sup>+</sup>
7. AgNO<sub>3</sub>
8. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

**Тестовые задания промежуточного контроля (пример):**

Пример письменного экзаменационного задания

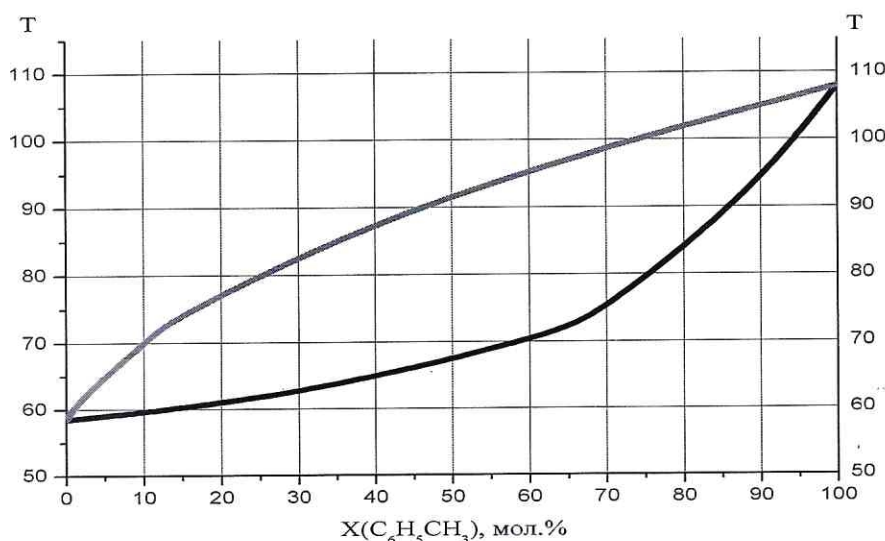
1. Стандартные энтальпии образования MgO(кр) и CO<sub>2</sub>(г) соответственно равны: -601,8 и -393,5 кДж/моль. Тепловой эффект реакции разложения MgCO<sub>3</sub> на MgO и CO<sub>2</sub> равен 100,7 кДж/моль. Используя эти данные найдите энтальпию образования MgCO<sub>3</sub>.

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| А. -1096 кДж/моль | Б. 1096 кДж/моль   |
| В. 894,6 кДж/моль | Г. -520,9 кДж/моль |

2. Выражение  $dS \geq 0$  является математическим выражением:

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| А. 1-го начала термодинамики | Б. Постулата Планка          |
| В. Закона Кирхгофа           | Г. 2-го закона термодинамики |

3. Используя приведенную на рисунке диаграмму кипения двухкомпонентной смеси толуола с хлороформом, определите начало кипения смеси, содержащей 80 г толуола и 120 г хлороформа и состав пара, равновесного с жидкостью указанного состава.



- |  |
|--|
| А. T=102 <sup>0</sup> C, x (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )=95 мол.%, x (CHCl <sub>3</sub> )=5 мол.% |
| Б. T=82 <sup>0</sup> C, x (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )=35 мол.%, x (CHCl <sub>3</sub> )=65 мол.% |
| В. T=67 <sup>0</sup> C, x (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )=7 мол.%, x (CHCl <sub>3</sub> )=93 мол.%  |
| Г. T=87 <sup>0</sup> C, x (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> )=82 мол.%, x (CHCl <sub>3</sub> )=18 мол.% |



на ней отрезками энергию активации прямой ( $E_1$ ), обратной реакции ( $E_2$ ) и тепловой эффект ( $Q$ ).

11. Уменьшить скорость катализируемой химической реакции можно:

- А. добавлением фермента
- Б. добавлением промотора
- В. добавлением каталитического яда
- Г. добавлением ингибитора

12. На сколько нужно уменьшить энергию активации химической реакции в стандартных условиях, чтобы ее скорость возросла также как и при повышении температуры от 298 К до 1000 К? Температурный коэффициент этой химической реакции равен 1,8.

- А. 145628 Дж
- Б. 27956 Дж
- В. 102231 Дж
- Г. 96482 Дж

13. При повышении температуры поверхностное натяжение

- А. сначала растет, затем плавно снижается
- Б. линейно снижается до нуля
- В. не меняется
- Г. возрастает до критического значения

14. Водный настой травяного сбора представляет собой коллоидный раствор. Его обрабатывали растворами электролитов:  $MgCl_2$ ,  $K_2SO_4$ ,  $AlCl_3$ ,  $K_3[Fe(CN)_6]$ ,  $K_4[Fe(CN)_6]$ ,  $KCl$ . Минимальный порог коагуляции наблюдался для раствора хлорида алюминия, а сульфат калия коагуляцию не вызывает. Какой заряд имеют гранулы золя? Какой еще электролит может вызвать коагуляцию этого золя?

- А. положительный;  $MgCl_2$
- Б. положительный;  $K_4[Fe(CN)_6]$
- В. отрицательный;  $MgCl_2$
- Г. отрицательный;  $K_3[Fe(CN)_6]$

15. Мицеллы образуются в:

- А. растворах ВМС
- Б. суспензиях
- В. растворах ПАВ
- Г. эмульсиях

## Критерии экзаменационной оценки по дисциплине

Характеристика ответа	Баллы за устную часть	Баллы за письменное задание	Оценка итоговая
Даны ответы на все вопросы по каждому разделу в ходе свободного опроса, правильно записаны уравнения, законы, формулы. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен. В письменном задании выполнено правильно не менее 12 заданий.	11-12	12-15	отлично
Даны ответы на большинство вопросов. Допускается не более 3 неправильных (неточных) ответов, но все должны быть в разных разделах. По каждому разделу в ходе свободного опроса, правильно записаны уравнения, законы, формулы. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен. В письменном задании выполнено правильно не менее 10 заданий, нет раздела, в котором все задания выполнены неправильно.	9-11	10-12	хорошо
Дано не менее одного правильного ответа в каждом разделе. В письменном задании выполнено правильно не менее 6 заданий, нет раздела, в котором все задания выполнены неправильно.	6-9	6-10	удовлетворительно

**4.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА) (кафедра не выпускающая) .**

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение модуля дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз. в библиотеке	Число студентов на данном потоке
<b>Основная литература</b>					
1	Ершов, Ю.А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем [Электронный ресурс] : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физ. и коллоид. химия" / Ершов Ю.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.- 352с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		МО и науки РФ, ФИРО		45
2	Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.- 288с. - URL: ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза» www.studmedlib.ru		МО и науки РФ, ФИРО		45
3	<b>Физическая и коллоидная химия</b> : учебник для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500)- Фармация / под. ред. А. П. Беляева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 704 с.	24 Ф 505	УМО	45	45
<b>Дополнительная литература</b>					
4	<b>Беляев, А. П.</b> Физическая и коллоидная химия: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" / А. П. Беляев, В. И. Кучук. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.	24 Б 447	МО и науки РФ, ФИРО	1	45
5	<b>Мушкамбаров, Н. Н.</b> Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / Н.Н. Мушкамбаров. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. - 383 с.	24 М 931		39	45
6	<b>Физическая и коллоидная химия</b> [Электронный ресурс]: учебник. Том 13. / Московская медицинская академия им.	24 Ф 505		1	45



№ п/п	Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы	Шифр библиотеки КемГМА	Гриф	Число экз. в библиотеке	Число студентов на данном потоке
	И. М. Сеченова, фармацевтический факультет. Центральная научная медицинская библиотека ; сост. Ю. Я. Харитонов, сост. М. А. Хачатурян, руководитель проекта Б. Р. Логинов, гл. ред. электр. б-ки М. А. Пальцев. – <b>Электрон. поисковая прогр.</b> - М. : Издательский дом "Русский врач", 2005. - (Электронная библиотека для медицинского и фармацевтического образования).				
<b>Методические разработки кафедры</b>					
7	Дягилева Е.П. Поверхностные явления. Молекулярная адсорбция / Е.П. Дягилева, Е.В. Леонтьева: учебное пособие. – Кемерово, 2015. – 84 с. Ссылка на электронный каталог КемГМУ	24Д 991	УМУ КемГМА	1	45
8	Леонтьева Е.В. Кинетика химических реакций. Катализ / Е.В. Леонтьева, Е.П. Дягилева: учебное пособие. – Кемерово, 2015. – 92 с. Ссылка на электронный каталог КемГМУ	24Л 478	УМУ КемГМА	1	45

## 5.2. Информационное обеспечение модуля дисциплины

№ п/п	Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных)	Количество экземпляров, точек доступа
	<b>ЭБС:</b>	
1.	Электронная библиотечная система «Консультант студента» Электронная библиотека медицинского вуза : [Электронный ресурс]. – М. : Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2016. – Режим доступа: <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> – карты индивидуального доступа	1 по договору
2.	Консультант врача. Электронная медицинская библиотека. [Электронный ресурс] / ООО ГК «ГЭОТАР». – М., 2016. – Режим доступа: <a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a> карты индивидуального доступа	1 по договору
3.	Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] / ООО «Компания ЛАД-ДВА». – М., 2016. – Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> через IP-адрес университета.	1 по договору
4.	Электронная правовая система для Специалистов в области медицины и здравоохранения «Медицина и здравоохранение» / ИСС «Кодекс» [Электронный ресурс]. – СПб. : Консорциум «Кодекс», 2016. – Режим	1 по договору

	доступа: сетевой оффисный вариант по IP-адресу университета	
5.	Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» / ИТС «Контекстум» [Электронный ресурс]. – М.: Консорциум «Контекстум», 2016. – Режим доступа: <a href="http://www.rucont.ru">http://www.rucont.ru</a> через IP-адрес университета	1 по договору
Рекомендуемые ресурсы интернет		
6.	<a href="http://www.chem.msu.ru">www.chem.msu.ru</a>	
7.	<a href="http://www.newlibrary.ru">http://www.newlibrary.ru</a>	
8.	<a href="http://www.himhelp.ru">http://www.himhelp.ru</a>	
9.	<a href="http://www.chemnet.ru">http://www.chemnet.ru</a>	

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование кафедры	Вид помещения (учебная аудитория, лаборатория, компьютерный класс)	Местонахождение (адрес, наименование учреждения, корпус, номер аудитории)	Наименование оборудования и количество, год ввода в эксплуатацию	Вместимость, чел.	Общая площадь помещений, используемых в учебном процессе
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Кафедра фармацевтической химии	Лаборатория № 505	Октябрьский пр-кт 16А, КемГМА, фармацевтический корпус	Лабораторный стол – 8, стул-13, учебная доска-1, вытяжной шкаф -1, мойка-3, сушильный шкаф – 1, преп.стол-1, преп.стул-1, компьютер-1, принтер-1, химическая посуда.	12	35,2
	Учебная комната № 517		Стол -13, стул -25, учебная доска	25	35,2
	Лекционный зал №309		Стол - 24, стул - 42, учебная доска, проектор -1.	43	60
	Склад №507		Стеллажи для реактивов, химические реактивы, посуда.	-	15,8
	Лаборантская №506		Лабораторный стол-4, препод.стол-2, стул-2, стеллажи, мойка-2, дистиллятор-1, хим.посуда, реактивы, оборудование:весы , микроскоп, рефрактометр, кондуктометр, фотоколориметр.	-	17,2

	Материальная №501		Шкаф для бумаг-1, Стол письменный- 2, стул -2, стеллажи для оборудования, оборудование – весы седиментационные, потенциометры, фотоколориметры.	-	15,8
	Ассистентская №518		Преп.стол -3, шкаф для бумаг -3, компьютер-1, принтер-1.	-	15,8

**Рецензия на рабочую программу дисциплины  
"ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ"**

специальность 33.05.01 Фармация, уровень специалитета,  
для студентов 1,2 курсов очной формы обучения.

Программа подготовлена на кафедре фармацевтической химии ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России к.х.н. доцентом Леонтьевой Е.В.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач дисциплины; место дисциплины в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость дисциплины; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание дисциплины и учебно-тематический план; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

Целью курса является изучение базовых понятий и закономерностей физической и коллоидной химии, необходимое для формирования общекультурных компетенций ОК-1 и ОК-5, а также общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-7 и ОПК-9.

В тематическом плане дисциплины выделены 6 разделов, по каждому из которых запланирован текущий контроль. Первые три раздела изучают во втором семестре, другие три раздела – в третьем семестре. Приведен список контрольных вопросов и примеры контрольных заданий. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 3-ем семестре. Описана процедура экзамена, представлены экзаменационные вопросы, пример экзаменационного задания и критерии оценки.

Таким образом, рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация и может быть использована в учебном процессе Кемеровского государственного медицинского университета.

К.фарм.н., доцент кафедры  
фармацевтической технологии и  
фармакогнозии



Шпанько Д.Н.

Подпись заверяю:



## Рецензия на рабочую программу дисциплины

### "Физическая и коллоидная химия"

для студентов 1,2 курсов, специальность 33.05.01 Фармация, форма обучения очная.

Программа подготовлена на кафедре фармацевтической химии ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России доцентом Леонтьевой Е.В.

Рабочая программа включает разделы: паспорт программы с определением цели и задач дисциплины; место дисциплины в структуре основной образовательной программы; общую трудоемкость дисциплины; результаты обучения представлены формируемыми компетенциями; образовательные технологии; формы промежуточной аттестации; содержание дисциплины и учебно-тематический план; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины.

В тематическом плане дисциплины выделены внутродисциплинарные разделы: Основы химической термодинамики, фазовое равновесие и растворы, основы электрохимии, кинетика химических реакций, поверхностные явления, дисперсные системы, что отвечает требованию современного ФГОС ВО.

Традиционные образовательные технологии обучения дополняются интерактивными формами, такими как доступ к информационным технологиям, работа в малых группах, элементами междисциплинарного обучения, обучением на основе опыта.

В рабочей программе дисциплины "Физическая химия дисперсных систем" приведены примеры оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций; критерии текущей аттестации.

Таким образом, рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» полностью соответствует ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация и может быть использована в учебном процессе Кемеровского государственного медицинского университета.

К.физ.-мат.н., доцент кафедры  
фармацевтической химии

Башмаков А.С.

