

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.07 Физическая и коллоидная химия**

**Направление подготовки:** 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Профиль подготовки:** Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Квалификация выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** заочная

### 1. Цели освоения дисциплины

- Обеспечить студентов знаниями по физической и коллоидной химии, которые помогли бы им освоить профилирующие дисциплины;
- способствовать у студентов развитию химического мышления;
- формировать у студентов естественнонаучные представления о физико-химических процессах в природе, о применении различных химических соединений в производстве, быту и при защите окружающей среды.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7	Неорганическая и аналитическая химия
ПК-4	Органическая химия

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7	Биологическая химия
ПК-4	Патологическая физиология

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Этап 1: основные разделы и законы физической и коллоидной химии: учение о растворах, термодинамики, кинетики, электрохимии, поверхностных явлениях, дисперсных системах и ВМС  Этап 2: теоретические	Этап 1: на основе теоретических знаний делать термодинамические и кинетические расчеты, определять кислотность растворов, правильно выбрать используемые в практике вещества Этап 2: на основе изученных теорий и законов	Этап 1: методами теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Этап 2: навыками работы с химическими реактивами, химической посудой и лабораторным оборудованием; методами математического

	<p>основы строения, классификации и свойств веществ; основные методы идентификации отдельных компонентов</p>	<p>устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами, применением веществ, делать выводы и обобщения; применять методы математического анализа и моделирования, проводить лабораторный анализ объектов окружающей среды</p>	<p>анализа и моделирования; навыками проведения исследований на основе полученных теоретических знаний</p>
<p>ПК-4 способностью применять на практике базовые знания теории и проводить исследования с использованием современных технологий при решении профессиональных задач</p>	<p>Этап 1: основные понятия и законы физической и коллоидной химии. Этап 2: основные методы идентификации отдельных компонентов</p>	<p>Этап 1: составлять формулы веществ и уравнений химических реакций Этап 2: на основе теоретических знаний делать расчеты для приготовления нужных растворов, определять кислотность растворов, правильно выбрать используемые в практике вещества, проводить лабораторный анализ;</p>	<p>Этап 1: применять полученные знания для решения задач Этап 2: навыками проведения исследований на основе полученных теоретических знаний.</p>

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр №3		Семестр №4	
				КР	СР	КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	Лекции (Л)	10		8		2	
2	Лабораторные работы (ЛР)	16		8		8	
3	Практические занятия (ПЗ)						
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		64		32		32
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		64		32		32
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		22		10		12
11	Промежуточная аттестация	4		4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации					Экзамен	
13	Всего	30	150	16	74	14	76

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1** – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> Учение о строении и агрегатном состоянии вещества, энергетика и кинетика химических процессов	3	6	6	-	-	-	x	16	16	6	x	ОК-7 ПК-4
1.1.	<b>Тема 1</b> Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов	3	-	-	-	-	-	x	4	4	1	x	ОК-7 ПК-4
1.2.	<b>Тема 2</b> Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов. Буферные растворы.	3	2	2	-	-	-	x	4	4	2	x	ОК-7 ПК-4
1.3	<b>Тема 3</b> Основы термохимии и термодинамики химических процессов	3	2	2	-	-	-	x	4	4	2	x	ОК-7 ПК-4

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.4	<b>Тема 4</b> Химическая кинетика	3	2	2	-	-	-	х	4	4	1	х	ОК-7 ПК-4
2.	<b>Раздел 2</b> <b>Катализ, фотохимия и электрохимия химических процессов</b>	3	2	2	-	-	-	х	16	16	6	х	<b>ОК-7</b> <b>ПК-4</b>
2.1.	<b>Тема 5</b> Катализ	3	-	-	-	-	-	х	4	4	-	х	ОК-7 ПК-4
2.2.	<b>Тема 6</b> Фотохимия	3	-	-	-	-	-	х	4	4	2	х	ОК-7 ПК-4
2.3	<b>Тема 7</b> Электропроводность растворов электролитов	3	-	2	-	-	-	х	4	4	2	х	ОК-7 ПК-4
2.4	<b>Тема 8</b> Электрохимия	3	2	-	-	-	-	х	4	4	2	х	ОК-7 ПК-4
3.	<b>Раздел 3</b> <b>Дисперсные системы. Поверхностные явления в коллоидных дисперсных системах</b>	4	2	4	-	-	-	х	16	16	6	х	<b>ОК-7</b> <b>ПК-4</b>
3.1.	<b>Тема 9</b> Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	4	-	2	-	-	-	х	6	6	2	х	ОК-7 ПК-4
3.2.	<b>Тема 10</b> Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные	4	2	2	-	-	-	х	6	6	2	х	ОК-7 ПК-4

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	растворы): строение, свойства, получение												
3.3	<b>Тема 11</b> Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем	4	-	-	-	-	-	х	4	4	2	х	ОК-7 ПК-4
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Высокомолекулярные и микрогетерогенные системы</b>	4	-	4	-	-	-	х	16	16	4	х	ОК-7 ПК-4
4.1.	<b>Тема 12</b> Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.	4	-	2	-	-	-	х	8	8	2	х	ОК-7 ПК-4
4.2.	<b>Тема 13</b> Микрогетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты	4	-	2	-	-	-	х	8	8	2	х	ОК-7 ПК-4
5.	<b>Контактная работа</b>	-	10	16	-	-	-	х	-	-	-	4	-
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	-	-		-	-	-	х	64	64	22	-	-
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	-	10	16	-	-	-	х	64	64	22	4	-
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	-	10	16	-	-	-	х	64	64	22	4	-

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов. Буферные растворы..	2
Л-2	Основы термохимии и термодинамики химических процессов	2
Л-3	Химическая кинетика	2
Л-4	Электрохимия	2
Л-5	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	2
Итого по дисциплине		$\Sigma$ 10

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов. Буферные растворы..	2
ЛР-2	Основы термохимии и термодинамики химических процессов	2
ЛР-3	Химическая кинетика	2
ЛР-4	Электропроводность растворов электролитов	2
ЛР-5	Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	2
ЛР-6	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	2
ЛР-7	Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.	2
ЛР-8	Микрогетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты	2
Итого по дисциплине		$\Sigma$ 16

### 5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены РУП)

### 5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены РУП)

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены РУП)

### 5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены РПД)

### 5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены РПД)

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

1. Индивидуальное домашнее задание 1 (ИДЗ-1) Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов..
2. Индивидуальное домашнее задание 2 (ИДЗ-2) Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов. Буферные растворы..
3. Индивидуальное домашнее задание 3 (ИДЗ-3) Основы термохимии и термодинамики химических процессов.
4. Индивидуальное домашнее задание 4 (ИДЗ-4) Химическая кинетика.
5. Индивидуальное домашнее задание 5 (ИДЗ-5) Катализ

6. Индивидуальное домашнее задание 6 (ИДЗ-6) Фотохимия

7. Индивидуальное домашнее задание 7 (ИДЗ-7) Электропроводность растворов электролитов.

8. Индивидуальное домашнее задание 8 (ИДЗ-8) Электрохимия

9. Индивидуальные домашнее задание 9 (ИДЗ-9) Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение.

10. Индивидуальные домашнее задание 10 (ИДЗ-10) Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение.

11. Индивидуальные домашнее задание 11 (ИДЗ-11) Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем.

12. Индивидуальное домашнее задание 12 (ИДЗ-12) Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.

13. Индивидуальное домашнее задание 13 (ИДЗ-13) Микрогетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты.

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных газов	Газообразное состояние вещества: молекулярно-кинетическая теория газов, идеальные и реальные газы, газовые смеси, закон Дальтона, испарение и кипение жидкостей	4
2.	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов. Буферные растворы	Жидкое состояние вещества: поверхностное натяжение, вязкость и давление насыщенного пара жидкости. Растворы: классификация растворов, теории растворов, ТЭД, механизм ЭД, степень диссоциации, константа диссоциации, закон разбавления Оствальда, криоскопия, антифризы, эбуллиоскопия, плазмолиз, гемолиз, тургор.	4
3.	Основы термодинамики и термодинамики химических процессов	Химический потенциал. Энергия Гиббса, Гельмгольца. Цикл Карно.	4
4.	Химическая кинетика	Классификация химических реакций, катализ и катализаторы, теории катализа, цепные фотохимические реакции, закон Гротгуса - Дрепера и Ламберта – Бера.	4
5.	Катализ	Виды катализа. Гомогенный, гетерогенный и ферментативный катализ.	4
6.	Фотохимия	Законы Гротгуса. Закон Эйнштейна. Квантовый выход. Фотосинтез	4
7.	Электропроводность растворов электролитов	Удельная и эквивалентная электрическая проводимость. Кондуктометрия.	4
8.	Электрохимия	Контактный и диффузный	4

		потенциалы, электрохимическая коррозия металлов, электролиз, аккумуляторы.	
9.	Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	Адсорбция: пористые тела, их классификация, строение, получение, применение. Поверхностные явления: адгезия, смачивание. Их применение.	6
10.	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	Свойства коллоидных растворов: закон Рэлея, нефелометрия, ультрамикроскопия, электронная микроскопия, дзета-потенциал, методы его определения.	6
11.	Устойчивость и коагуляция коллоидно-дисперсных систем	Коагуляция коллоидных растворов: кинетика коагуляции, сенсбилизация, гетерокоагуляция, гетероадагуляция и их характеристика.	4
12.	Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.	Растворы ВМС: белки как полиэлектролиты, их строение и свойства. Изоэлектрическая точка и изоэлектрическое состояние. Студни и гели: электропроводность студней, химические реакции в студнях, тиксотропия.	8
13.	Микрогетерогенные системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты	Эмульсии, порошки, аэрозоли и пены. Их получение и свойства.	8
Итого по дисциплине			<b>Σ 64</b>

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Болдырев, А. И. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебное пособие / А. И. Болдырев. - Москва : Высшая школа, 1974. - 504 с.
2. Гамеева, О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.С. Гамеева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92621>

### 6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1 Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И. Перепёлкина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45679>.
2. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5246>.

### 6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

#### 6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе.

#### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office.
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun).

#### 6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.eLibrary.ru

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Агрегатные состояния вещества: свойства идеальных и реальных растворов. Буферные растворы..	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	JoliTest (JTRun, JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-2	Основы термохимии и термодинамики химических процессов	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-3	Химическая кинетика	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-4	Электропроводность растворов электролитов	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-5	Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, поверхностное натяжение	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-6	Дисперсные системы. Лиофобные золи (коллоидные растворы): строение, свойства, получение	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-7	Лиофильные золи: растворы высокомолекулярных соединений. Гели. Студни.	Учебная аудитория	Лабораторное оборудование	
ЛР-8	Микрогетерогенные	Учебная аудитория	Лабораторное	

системы: эмульсии, аэрозоли, пены, порошки, суспензии, пасты		оборудование	
--------------------------------------------------------------	--	--------------	--

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения, лабораторным оборудованием.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Разработал:

доцент, к.б.н.

Е.Ю. Клюквина