

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет естественнонаучного образования, физической культуры и  
безопасности жизнедеятельности  
Кафедра теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной  
архитектуры

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Проректор по учебной работе  
Ю. А. Жадаев  
«*[Signature]*» 2016 г.

## **Коллоидная химия**

**Программа учебной дисциплины**

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили «Экология», «Химия»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2016

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры

«17» июня 2016 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой М.В. Магдаурова (подпись) Т.И. «Н» (зав. кафедрой) «17» июня 2016 г. (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности «30» июня 2016 г., протокол № 15.

Председатель учёного совета В.В. Вернеев (подпись) «30» июня 2016 г. (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ» «29» августа 2016 г., протокол № 1

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

#### Разработчики:

Савин Геннадий Анатольевич, кандидат химических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО ВГСПУ,

Прокшиц Владимир Никифорович, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО ВГСПУ.

Программа дисциплины «Коллоидная химия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (профили «Экология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВПО «ВГСПУ» (от 28 марта 2016 г., протокол № 10).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний о поверхностных явлениях и коллоидно-дисперсных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной части блока дисциплин. Профильной для данной дисциплины является научно-исследовательская профессиональная деятельность.

Для освоения дисциплины «Коллоидная химия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Педагогика», «Аналитическая химия», «Биометрия», «Биохимия», «Геология и геоморфология», «Геохимия ландшафтов», «Геоэкологический мониторинг», «Геоэкологическое картографирование», «Гидрометеорология», «Духовно-нравственное воспитание школьников», «Зоология с основами биогеографии животных», «Общая биология», «Общая и неорганическая химия», «Общая экология», «Органическая химия», «Прикладная химия», «Физическая химия», «Экологическая климатология», «Экологическое почвоведение», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (химическая технология)», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (эколого-географическая)», «Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (комплексная ботанико-зоологическая)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Геоэкологические риски», «Геоэкология», «История и методология химии», «История химии в России», «Общая биология», «Химический синтез», «Химия биологически активных веществ», «Химия высокомолекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Экологическая химия», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования (ПК-11);

– готовностью использовать знания в области теории и практики химии для постановки и решения профессиональных задач (СК-3).

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### ***знать***

– физико-химические основы поверхностных явлений и адсорбционных процессов, их значение и применение в химических, биологических системах и промышленности;

– теоретические основы образования и устойчивости коллоидных растворов лиофобных золь, их значение и применение в химических, биологических системах и промышленности;

– теоретические основы образования и устойчивости лиофильных систем (ПАВ и ВМС), их значение и применение в химических, биологических системах и промышленности;

– состав и свойства микрогетерогенных дисперсных систем, их применение в быту и промышленности;

**уметь**

– применять основные положения и теории поверхностных явлений и адсорбции для объяснения физико-химических процессов на границах раздела фаз;

– применять физико-химические методы исследований для изучения свойств коллоидных растворов;

– объяснять строение и физико-химические свойства лиофильных систем (ПАВ и ВМС);

– объяснять строение и физико-химические свойства микрогетерогенных систем (суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки);

**владеть**

– навыками поиска и отбора из различных источников научной и методической информации по разделам химии;

– умением и навыками проведения химического эксперимента с учетом требований правил техники безопасности;

– методами синтеза и физико-химическими методами исследования коллоидных растворов и микрогетерогенных систем.

**4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
<b>Контроль</b>	–	–
Вид промежуточной аттестации		ЗЧО
Общая трудоёмкость	часы	108
	зачётные единицы	3

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Дисперсные системы. Поверхностные явления	Цели и задачи дисциплины «Коллоидная химия», основные этапы ее развития. Поверхностные явления. Поверхностные явления на границе жидкость-газ, жидкость-жидкость. Поверхностное натяжение. Адсорбция на поверхности раздела раствор-газ. Уравнение сорбции Гиббса. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Поверхностно активные вещества. Адсорбция газов и паров на твердых телах. Адсорбенты: Уголь активированный, гели, цеолиты. Изотерма адсорбции Фрейндлиха-Бедекера.

		<p>Полимолекулярная адсорбция. Зависимость адсорбции от температуры, свойств адсорбента и адсорбируемого вещества. Практическое значение адсорбции газов. Природа сорбционных сил. Хемосорбция. Поверхностные явления на границе твердое вещество-жидкость. Смачивание. Капиллярные явления. Ионообменная адсорбция. Иониты, их применение. Методы измерения адсорбции. Хроматографический анализ. Адсорбционная хроматография.</p>
2	Лиофобные золи	<p>Общая характеристика и классификация дисперсных систем. Дисперсные системы в природе и технике. Коллоидные растворы и методы их получения. Теория образования коллоидных частиц. Строение зольей. Методы получения коллоидных растворов: диспергирование, пептизация, конденсация. Методы очистки коллоидных растворов. Оптические свойства коллоидных систем. Светорассеяние в дисперсных системах. Эффект Тиндаля. Оптические методы исследования коллоидных растворов. Ультрамикроскопия. Нефелометрия. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение в коллоидных растворах. Диффузия в золях. Осмотическое давление зольей. Электрические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления в коллоидных растворах. Дзета-потенциал. Изоэлектрическое состояние коллоидных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция и седиментация коллоидных растворов. Коагуляция коллоидных растворов электролитами. Коагуляция коллоидных растворов электролитами. Взаимная коагуляция коллоидных растворов. Явление привыкания. Перезарядка зольей. Кинетика процесса коагуляции коллоидных систем. Пептизация. Коллоиды почв.</p>
3	Лиофильные системы	<p>Понятие о коллоидных поверхностно-активных веществах (ПАВ). Классификация поверхностно-активных веществ. Свойства поверхностно-активных веществ. Правило Траубе-Дюкло. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и ее определение. Применение поверхностно-активных веществ. Понятие о высокомолекулярных соединениях (ВМС). Строение высокомолекулярных соединений, способы их получения. Общие свойства высокомолекулярных соединений. Устойчивость растворов высокомолекулярных соединений. Высаливание. Денатурация. Набухание. Защита зольей высокомолекулярных соединений. Значение высокомолекулярных соединений в природе и жизни человека. Студни как дисперсные системы. Классификация студней. Методы получения студней. Набухание. Оводнение и высыхание гелей. Гистерезис.</p>

		Синерезис (отмокание). Диффузия в студнях. Электропроводность студней. Химические реакции студней. Значение студней (гелей) в природе и жизни человека.
4	Микрогетерогенные системы	Общая характеристика микрогетерогенных дисперсных систем, их краткая характеристика. Суспензии. Классификация суспензий, методы их получения и свойства. Седиментационная и агрегативная устойчивость суспензий. Методы разрушения суспензий. Пасты. Дисперсионный анализ. Области практического применения суспензий. Эмульсии. Классификация эмульсий, методы их получения и свойства. Агрегативная устойчивость эмульсий. Типы эмульгаторов. Определение типа эмульсий. Обращение фаз эмульсий. Способы разрушения эмульсий. Применение эмульсий в пищевой промышленности. Пены. Классификация пен, методы их получения и свойства. Устойчивость пен. Методы разрушения пен. Практическое использование пен. Аэрозоли. Классификация аэрозолей, методы их получения и свойства. Методы разрушения аэрозолей. Области практического применения аэрозолей. Порошки. Классификация порошков, методы их получения и свойства. Устойчивость порошков. Практическое использование порошков.

## 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Дисперсные системы. Поверхностные явления	2	–	6	11	19
2	Лиофобные золи	8	–	14	21	43
3	Лиофильные системы	5	–	9	12	26
4	Микрогетерогенные системы	3	–	7	10	20

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Гельфман М. И. Коллоидная химия : [учебник для студентов технол. вузов] / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2005. - 332,[4] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 328. - ISBN 5-8114-0478-6; 12 экз. : 83-04. 0/0.38.

2. Сумм Б. Д. Основы коллоидной химии [Текст] : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности и направлению "Химия" / Б. Д. Сумм. - 3-е изд., стер. - М. : Изд. центр "Академия", 2009. - 238, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 978-5-7695-6596-0; 10 экз. : 267-30. 0/0.31.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Кириченко, О. А. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. А. Кириченко ; О. А. Кириченко. - Москва : Прометей ; Московский педагогический государственный университет, 2012. - 110 с. - ISBN 978-5-7042-2339-9. 1/1.

2. Балезин С.А. Практикум по физической и коллоидной химии: Учеб. пособие для студентов хим.-биол. Фак. Пед. ин-тов. - 5-е изд., перераб. - М.: Просвещение, 1980.-271 с., ил..

3. Балезин С.А., Ерофеев Б.В., Подобаев Н.И. Основы физической и коллоидной химии: Учеб. пособие для студентов хим.-биол. Фак. пед. ин-тов. М.: Просвещение, 1975..

4. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : практические работы для студентов 4 курса дневного отделения, обучающихся по специальности 050101.65 (032300) – «Химия» и направлению 540101.61 – «Химическое образование» / И. И. Михаленко ; сост. И. И. Михаленко . - Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. - 52 с. 1/1.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. 1. Википедия – свободная энциклопедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org>. 2. Официальный портал комитета по образованию и науки Администрации Волгоградской области – [http://www.volganet.ru/irj/avo.html?guest\\_user=guest\\_edu](http://www.volganet.ru/irj/avo.html?guest_user=guest_edu). 3. Методические материалы информационного портала Федерального Интернет-экзамена в сфере профессионального образования, расположенные на сайте – <http://www.fepo.ru>. 4. Справочные материалы по коллоидной химии, расположенные на сайте – <http://e-library.ru/> 5. Научные материалы по коллоидной химии, расположенные на сайте – <http://www.maik.ru/cgi-bin/Ost/> 6. Учебно-методические материалы по коллоидной химии, расположенные на сайте кафедры физической и коллоидной химии химического факультета ЮФУ – <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/> 7. Учебно-методические материалы по коллоидной химии, расположенные на сайте кафедры коллоидной химии химического факультета РХТУ им. Д.И. Менделеева – <http://colloid.distant.ru/> 8. Учебно-методические материалы по коллоидной химии, расположенные на сайте кафедры коллоидной химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова – <http://www.chem.msu.su/>.

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Офисный пакет (Microsoft Office или Open Office).

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Коллоидная химия» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий, оснащенные стандартным набором учебной и лабораторной мебели, подводкой газа, вытяжными шкафами, учебной доской и переносным комплексом мультимедийного презентационного оборудования. Лабораторное оборудование для проведения химического эксперимента (рН-метр, фотоэлектроколориметр, потенциометры, хроматографическое оборудование. сушильный шкаф, аналитические весы и др.), набор реактивов и химической посуды; методические пособия и указания для выполнения лабораторных работ, наглядный и раздаточный материал для организации групповой и индивидуальной работы студентов.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме аттестации с оценкой.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Коллоидная химия» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.