

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



Коллоидная химия

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профили «Биология», «Химия»

заочная форма обучения

Волгоград
2018

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и
ландшафтной архитектуры
«16» апреля 2018 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой К.Н. Консультативный «16» апреля 2018 г.
(подпись) (зав. кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета естественнонаучного
образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности
«18» 06 2018 г., протокол № 9

Председатель учёного совета Родионов А.М. «18» 06 2018 г.
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
«03» 09 2018 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 «Биология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО
«ВГСПУ» (от 03 сентября 2018 г., протокол № 1).

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», «Актуальные проблемы зоологии позвоночных животных», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Зоология», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Основы современной систематики позвоночных животных», «Прикладная химия», «Физическая химия», прохождения практик «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Зоология, ботаника)», «Практика по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (Химическая технология)».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Биотехнология», «Идентификация органических соединений», «История и методология химии», «История химии в России», «Общая экология», «Теоретические основы органической химии», «Физиология растений», «Химический синтез», «Химия биологически активных веществ», «Химия высокомолекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Экологическая химия», прохождения практик «Научно-исследовательская работа (экология, генетика)», «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 подготовки и решения профессиональных задач (СК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знатъ

– 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 золей, 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 (сuspensionи, 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	
		4л	
Аудиторные занятия (всего)	8	8	
В том числе:			
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия (ПЗ)	–	–	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
Самостоятельная работа	96	96	
Контроль	4	4	
Вид промежуточной аттестации			ЗЧО
Общая трудоемкость	108	108	
	зачётные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины**5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Дисперстные 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. 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.
2	Лиофобные золи	Общая характеристика и классификация дисперсных систем. Дисперсные системы в природе и технике. Коллоидные растворы и методы их получения. Теория образования коллоидных частиц. Строение золей. 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 золей. Электрические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления в коллоидных растворах. Дзэта-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 золей. Кинетика процесса коагуляции коллоидных систем. Пептизация. Коллоиды почв.
3	Лиофильные системы	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 золей 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. 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	Дисперстные системы. Поверхностные явления	–	–	–	19	19
2	Лиофобные золи	2	–	2	37	41
3	Лиофильные системы	1	–	1	22	24
4	Микрогетерогенные системы	1	–	1	18	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. 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.
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.