

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Институт 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

« 29 » марта 2021 г.

## **Физическая и коллоидная химия**

### **Программа учебной дисциплины**

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями  
подготовки)»

Профили «Биология», «Химия»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2021

Обсуждена на заседании кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры  
« 19 » марта 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кондаурова Т.И. « 19 » марта 2021 г.  
(подпись) (зав.кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета института естественнонаучного образования, физической культуры и безопасности жизнедеятельности « 22 » 03 2021 г. протокол № 7

Председатель учёного совета Веденеев А.М. \_\_\_\_\_ «22 » 03 2021 г.  
(подпись) (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
« 29 » 03 2021 г. , протокол № 6

#### **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:**

Щербакова Марина Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики биолого-химического образования и ландшафтной архитектуры ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Биология», «Химия»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 29 марта 2021 г., протокол № 6).

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование у обучающихся научного мировоззрения; прочных, глубоких и устойчивых знаний, умений и навыков, включающих основные понятия, закономерности, законы, а также принципы описания и анализа химических веществ и процессов с их участием.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Анатомия человека», «Биохимия», «Ботаника», «Возрастная анатомия, физиология и гигиена», «Гистология с основами эмбриологии», «Зоология», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Цитология», «Аналитическая химия», «Биология культурных растений», «Идентификация органических соединений», «Микробиология с основами вирусологии», «Многообразие беспозвоночных животных», «Многообразие насекомых», «Многообразие растений Земли», «Основы сравнительной анатомии позвоночных животных», «Приспособительные особенности позвоночных животных», «Теоретические основы органической химии», прохождения практик «Производственная (исследовательская) практика», «Учебная (ознакомительная) практика по ботанике, зоологии», «Учебная (ознакомительная) практика флора-фаунистическая».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Прикладная химия и экологическая безопасность», «Теория и методика обучения биологии», «Теория и методика обучения химии», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Эволюция», «Экспериментальные методы в химии», «История и методология химии», «Молекулярные основы популяционной генетики», «Олимпиадные задачи по химии», «Основы биотехнологии», «Решение задач повышенной трудности по химии», «Учение о биосфере», «Физиология ВНД и сенсорных систем», «Химический синтез», «Химия высокомолекулярных соединений», «Химия окружающей среды», «Элективные курсы по химии», прохождения практик «Производственная (педагогическая) практика», «Учебная (ознакомительная) практика по прикладной химии и мониторингу окружающей среды».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8);
- способен применять предметные знания в образовательном процессе (ПК-3).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### **знать**

- основные разделы курса физической химии;
- основные разделы курса коллоидной химии;

### **уметь**

- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по физической химии;
- использовать современные специальные научные знания по физической химии для описания возможности проведения химической реакции и использовании их в учебно-воспитательном процессе по химии;
- осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний по коллоидной химии;
- использовать современные специальные научные знания по коллоидной химии для описания возможности проведения химической реакции и использовании их в учебно-воспитательном процессе по химии;

### **владеть**

- навыками отбора вариативного содержания раздела "Физическая химия" для использования на уроках химии и во внеурочной работе по химии;
- предметным содержанием по физической химии с учетом использования данного содержания в учебно-воспитательном процессе;
- навыками отбора вариативного содержания раздела "Коллоидная химия" для использования на уроках химии и во внеурочной работе по химии;
- предметным содержанием по коллоидной химии с учетом использования данного содержания в учебно-воспитательном процессе.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	54	54
<b>Самостоятельная работа</b>	99	99
<b>Контроль</b>	9	9
Вид промежуточной аттестации		ЭК
Общая трудоёмкость	часы	180
	зачётные единицы	5

## **5. Содержание дисциплины**

### **5.1. Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Физическая химия	Основные понятия химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики. Скорость химической реакции. Катализ. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Общая характеристика растворов. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты.

		Изотонический коэффициент. Произведение растворимости. Вода как слабый электролит. Основы электрохимии. Формула Нернста для электродного потенциала. Стандартные электродные потенциалы. Гальванический элемент и его ЭДС. Уравнение Нернста для гальванического элемента. Коррозия металлов. Процессы на электродах. Законы Фарадея.
2	Коллоидная химия	Дисперсные системы. Поверхностные явления. Поверхностно активные вещества. Адсорбция газов и паров на твердых телах. Природа сорбционных сил. Хемосорбция. Поверхностные явления на границе твердое вещество-жидкость. Хроматографический анализ. Лиофобные золи. Общая характеристика дисперсных систем. Коллоидные растворы и методы их получения. Теория образования коллоидных частиц. Строение золь. Дисперсные системы в природе и технике. Методы получения коллоидных растворов. Методы очистки коллоидных растворов. Оптические свойства коллоидных систем. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Электрические свойства коллоидных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Лиофильные системы. Понятие о коллоидных поверхностно-активных веществах (ПАВ). Классификация поверхностно-активных веществ. Свойства поверхностно-активных веществ. Понятие о высокомолекулярных соединениях (ВМС). Студни как дисперсные системы. Микрогетерогенные системы. Общая характеристика микрогетерогенных дисперсных систем. Пасты. Эмульсии. Пены. Порошки.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Физическая химия	10	–	36	50	96
2	Коллоидная химия	8	–	18	49	75

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### 6.1. Основная литература

1. Умрихин, В. А. Физическая химия [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по геол. специальностям / В. А. Умрихин ; Рос. гос. геологоразведоч. ун-т им. Серго Орджоникидзе (РГГРУ). - М. : КДУ, 2009. - 231,[1] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 230-231. - ISBN 978-5-98227-578-3; 10 экз. : 242-00..

2. Умрихин, В. А. Физическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие: для студентов вузов, обучающихся по геол. специальностям / В. А. Умрихин. - Электронная книга. - М. : КДУ, 2009. - 233 с. : ил.: табл. - ISBN 978-5-98227-578-3; 1 экз. : 247-70. - Режим доступа: Режим доступа: ЭБС "Библиотех"..

3. Гельфман М. И. Коллоидная химия : [учебник для студентов технол. вузов] / М. И.

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

4. 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.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Григорьева, Л. С. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. С. Григорьева, О. Н. Трифонова. - Москва : Московский государственный строительный университет, 2014. - 149 с. - ISBN 978-5-7364-0911-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26215> - ЭБС IPRbooks..

2. Березовчук, А. В. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Березовчук. - 2020-02-05. - Саратов : Научная книга, 2019. - 159 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 05.02.2020 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-9758-1816-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81087.html> - ЭБС IPR BOOKS..

3. Кириченко, О. А. Практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. А. Кириченко ; Московский педагогический государственный университет. - Москва : Прометей, 2012. - 110 с. - ISBN 978-5-7042-2339-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18601> - ЭБС IPRbooks..

4. Балезин, С. А. Практикум по физической и коллоидной химии [Текст] : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по хим. и биол. специальностям / С. А. Балезин. - 5-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1980. - 271, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 270 (9 назв.). - ISBN 56 экз. : 0-60..

5. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : практические работы для студентов вузов / сост. И. И. Михаленко. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2010. - 52 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26502> - ЭБС IPRbooks..

6. Балезин С. А. Основы физической и коллоидной химии [Текст] : учеб. пособие для студентов биол.-хим. фак. пед. ин-тов / С. А. Балезин, Б. В. Ерофеев, Н. И. Подобаев. - М. : Просвещение, 1975. - 397, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 393 (15 назв.). - ISBN 45 экз. : 0-69..

7. Покровская, Е. Н. Физическая химия. Химия атмосферы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Н. Покровская, Т. Г. Бельцова. - Москва : Московский государственный строительный университет, 2015. - 109 с. - ISBN 978-5-7264-0982-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27956>..

8. Родин, В. В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013 ; Ставрополь ; Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет : АГРУС, 2013, 2013. - 156 с. - ISBN 978-5-9596-0938-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47377.html> - ЭБС IPRbooks.

## **7.Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

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

## **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. Учебно-методические материалы по физической химии, по коллоидной химии, расположенные на сайте кафедры физической и коллоидной химии химического факультета ЮФУ – <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/>.

2. Учебно-методические материалы по физической химии, расположенные на сайте кафедры физической химии химического факультета РХТУ им. Д.И. Менделеева – <http://physchem.distant.ru/>.

3. Научные материалы по физической химии, по коллоидной химии, расположенные на сайте – <http://www.maik.ru/cgi-bin/Ost/>.

4. Справочные материалы по физической химии, по коллоидной химии, расположенные на сайте – <http://e-library.ru/>.

5. Википедия – свободная энциклопедия. – URL: <http://ru.wikipedia.org>.

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

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

1. Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лекционных занятий.

2. Учебная аудитория с мультимедийной поддержкой и лабораторным оборудованием для проведения лабораторно-практических занятий.

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

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

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 «Физическая и 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.