



## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Гильманшина С.И. (Кафедра химического образования, Химический институт им. А.М. Бутлерова), gilmanshina@yandex.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов
СК-1	способностью использовать знания теоретических основ фундаментальных разделов химии в профессиональной деятельности;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные законы химии и методику решения задач по физколлоидной химии в школьной практике;

Должен уметь:

решать расчетные и экспериментальные задачи по физколлоидной химии в школьной практике, решать типовые школьные задачи по прикладной химии;

Должен владеть:

навыками расчета и проведения химических превращений в лабораторных условиях; методикой расчета тепловых эффектов и электрохимических превращений, определения возможности протекания и направления химических реакций, синтеза коллоидных систем в школьной практике;

Должен демонстрировать способность и готовность:

к овладению законами химии и основами прикладной химии.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.01 "Педагогическое образование (Химия)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Методика термодинамических и термохимических расчетов в					

школьной химии.

7

4

0

8

12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Методика расчета химического равновесия в школьной химии	7	2	0	4	6
3.	Тема 3. Методика расчета равновесий в растворах электролитов	7	4	0	8	12
4.	Тема 4. Методика кинетических расчетов.	7	2	0	4	6
5.	Тема 5. Методика расчетов электрохимических систем	7	4	0	8	12
6.	Тема 6. Методика решения заданий по коллоидным системам в школьной химии.	7	2	0	4	6
	Итого		18	0	36	54

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Методика термодинамических и термохимических расчетов в школьной химии.

Химическая термодинамика. Теплота и работа. Изменения энергии в химических реакциях. Методика термохимических расчетов (2).

Методика расчета энтропийного фактора и термодинамических потенциалов.

Методика решения типовых задач школьной химии (2).

Классификация химических реакций по тепловому эффекту. Вычисление стандартной энтальпии и теплоты химической реакции. Вычисление массы и объема реагентов по энтальпийному фактору химической реакции (4).

Вычисление энтропии и энергии Гиббса химической реакции. Решение олимпиадных задач (4)

##### Тема 2. Методика расчета химического равновесия в школьной химии

Химическое равновесие. Выявление условий смещения равновесия. Методика решения типовых задач школьной химии (2).

Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям и составу исходной смеси. Расчет начальных концентраций по равновесной смеси. Расчет состава равновесной смеси (4).

##### Тема 3. Методика расчета равновесий в растворах электролитов

Методика расчета протолитических равновесий и вычисление pH (2).

Вычисление pH растворов кислот и оснований, гидролизующихся солей. Методика потенциометрического измерения pH в школьной практике, использование цифровых лабораторий (4).

Методика расчета гетерогенных равновесий (2).

Расчет образования и растворения осадков (4).

##### Тема 4. Методика кинетических расчетов.

Методика кинетических расчетов в химии (2).

Влияние условий на скорость химических реакций (концентрации реагентов, общего давления). Вычисление скорости, времени протекания химической реакции и температурного коэффициента Вант-Гоффа (4).

##### Тема 5. Методика расчетов электрохимических систем

Специфика электрохимических процессов и реакций.

Методика расчета равновесных электродных потенциалов и ЭДС (2).

Методика расчета неравновесных электродных процессов (2)

Расчеты по уравнениям Нернста для отдельно взятого электрода и электрохимической цепи. Методика измерения ЭДС гальванических элементов в школьной практике (4).

Вычисления при электролизе и коррозии. Решение задач ЕГЭ и олимпиадных задач (4).

#### **Тема 6. Методика решения заданий по коллоидным системам в школьной химии.**

Методика исследования оптических свойств коллоидных систем в школьной химии (2).

Методика получения и изучения молекулярно-кинетических и электрических свойств коллоидных систем в школьной лаборатории (4).

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

#### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

интерактивные формы обучения - <http://colloid.distant.ru/1-test.html>

интерактивные формы обучения - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>

компьютерное тестирование - <http://colloid.distant.ru/1-test.html>

программное обеспечение и Интернет-ресурсы - <http://www.xumuk.ru/colloidchem/>

программное обеспечение и Интернет-ресурсы - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>

химия коллоидная - [http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_colier/3040/](http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/3040/)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Методические указания для студентов по самостоятельной работе:

Обучение - процесс активный, предполагающий самостоятельную работу мыслящего студента, которая, в свою очередь, невозможна без навыков приобретения знаний из прослушанной лекции и специальной литературы (см. список рекомендуемой литературы). Рекомендуется, проработав соответствующую лекцию, не нарушая очередности, обсудить указанные темы и проверить свои знания на вопросах, приведенных в 6.3.

2. Методические указания для студентов по подготовке к устному опросу:

При устном опросе основное внимание направлено на проверку навыков самостоятельной работы и развитие способности к коммуникациям. Подготовка студентов к устному опросу состоит из нескольких этапов. Во первых, необходимо внимательно прочесть и тщательно продумать теоретические вопросы, прочитать и усвоить лекционные записи, затем выполнить задания для самостоятельной работы, используя при необходимости справочники и дополнительную литературу. Возникшие при этом трудности обсудить с преподавателем. Подготовить презентацию и подобрать видеоролики по теме практического занятия.

3. Методические указания для студентов по подготовке к письменной контрольной работе:

Для подготовки к контрольной работе необходимо использовать конспекты лекционных и лабораторных занятий. Просмотреть разобранные типовые упражнения, ответить на контрольные вопросы, самостоятельно выполнить все рекомендованные преподавателем упражнения. Рекомендуется использовать интернет-ресурсы

4. Методические указания для обучающихся по подготовке к зачету:

Зачет по дисциплине устный, включает два вопроса. Первый вопрос относится к теории и методике решения типовых и повышенной сложности задач по физколлоидной химии. Второй вопрос связан с теорией и методикой решения олимпиадных задач различного уровня сложности.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.01 "Педагогическое образование" и профилю подготовки "Химия".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.14 Методика решения задач по физколлоидной  
химии в школьной химии

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1983-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/67473> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гильманшина С.И. Методика решения задач по физколлоидной химии в школьной химии: электронный образовательный ресурс в системе управления обучением MOODLE / С.И. Гильманшина, Р.Н. Сагитова. - Казань: КФУ, 2018.  
- Текст : электронный. - URL: <https://edu.kpfu.ru/course/index.php?categoryid=369> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ.  
URL: <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2158> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: только для студентов и сотрудников КФУ.
3. Гамеева, О. С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии : учебное пособие / О. С. Гамеева. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-5932-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148309> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Нигматуллин, Н. Г. Практикум по физической и коллоидной химии : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин, Е. С. Ганиева. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 116 с. - ISBN 978-5-8114-2885-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/104853> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

1. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1376-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5246> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Морачевский, А. Г. Физическая химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие / А. Г. Морачевский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-1857-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/64335> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Химия: избранные разделы общей физической и коллоидной химии : учебное пособие / О. В. Андрюшкова, Т. Вострикова, А. В. Швырева, Е. Ю. Попова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 160 с. - ISBN 978-5-7782-1581-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558715> (дата обращения: 05.03.2020). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.14 Методика решения задач по физколлоидной  
химии в школьной химии

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 44.03.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.