

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Т.А. Хагуров

« 6 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.04.02 ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ В ПРИРОДЕ И  
ТЕХНОСФЕРЕ**

Направление  
подготовки/специальность 44.03.01 Педагогическое образование

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) /  
специализация

**Химическое образование**

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Форма обучения

**очная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация

**бакалавр**

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Дисперсные системы в природе и техносфере» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 44.03.01 Педагогическое образование .

Программу составил(и):

Н. В. Лоза, доцент кафедры физ. химии,  
канд. хим. наук



И. В. Фалина, зав. кафедрой физ. химии,  
д-р хим. наук



Рабочая программа дисциплины «Дисперсные системы в природе и техносфере» утверждена на заседании кафедры физической химии протокол № 11 «17» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой физической химии Фалина И.В.



Рабочая программа дисциплины «Физическая химия» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 7 «14» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой органической химии и технологий

Доценко В.В. 

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 7 «17» апреля 2023 г.

Председатель УМК факультета Беспалов А.В.



Рецензенты:

Коншина Д.Н., доцент кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «КубГУ»,  
канд. хим. наук, доцент

Колечко М.В., инженер по охране окружающей среды 1 категории, ИТЦ ООО  
«Газпром трансгаз Краснодар», канд. хим. наук

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины «Дисперсные системы в природе и техносфере» заключается в формировании у студента представлений о строении и свойствах дисперсных систем, о их нахождении и закономерностях поведения в природе и техносфере. Объектами изучения дисциплины являются сложные системы, такие как почва, грунтовые воды, горные породы, облака, различные аэрозоли, фильтры, мембраны, лекарственные средства, моющие средства, косметика, мыла, пасты, биологические объекты и сам человек и т.д., а также процессы, протекающие на их границах.

### 1.2 Задачи дисциплины

- сформировать представление о понятии «дисперсное состояние вещества»;
- ознакомить студентов с классификацией, особенностями строения и функционирования дисперсных систем различных типов;
- ознакомить с методами получения, стабилизации и разрушения дисперсных систем;
- сформировать представление о роли дисперсных систем в природе и техносфере;
- развить у студентов навыки работы с учебной и научной литературой.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дисперсные системы в природе и техносфере» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана.

Изучению дисциплины «Дисперсные системы в природе и техносфере» должно предшествовать изучение таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия» и «Физика».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся на формирование следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в области химических процессов в профессиональной деятельности</b>	
ИПК-2.1 Осваивает и использует теоретические основы современной химии для осуществления педагогической деятельности	Знает основные особенности поведения дисперсных систем и роль поверхностных явлений в закономерностях протекания процессов в природе и практической деятельности
	Умеет применять теоретические знания в области поверхностных явлений и поведения дисперсных систем при описании явлений различной природы
	Владеет и внедряет в профессиональную деятельность представления о поведении дисперсных систем в природе и техносфере.
ИПК-2.2 Осваивает и использует практические умения и навыки в области химических процессов для осуществления педагогической деятельности	Знает практические методы исследования дисперсных систем
	Умеет использовать практические навыки в области дисперсных систем
	Владеет и внедряет практические навыки в области дисперсных систем в профессиональную деятельность

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			3 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>54</b>	<b>54</b>
занятия лекционного типа		18	18
лабораторные занятия		36	36
<b>Иная контактная работа:</b>		<b>2,2</b>	<b>2,2</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>51,8</b>	<b>51,8</b>
Проработка учебного материала			
Подготовка к текущему контролю			
Подготовка к защите лабораторных работ			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>56,2</b>	<b>56,2</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	
					СРС
1.	Введение. Многообразие дисперсных систем, их распространенность в природе и техносфере	2	-		2
2.	Термодинамика поверхностных явлений	4	-		3
3.	Электроповерхностные явления	2	-	12	10
4.	Кинетические и оптические свойства дисперсных систем	2	-	8	10
5.	Физико-химическая механика дисперсных систем и твердых тел	2	-	8	10
6.	Устойчивость дисперсных систем	4		8	10
7.	Дисперсные системы и охрана окружающей среды	2			6,8
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>51,8</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2			
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2			
	Подготовка к экзамену	-			
	Общая трудоемкость по дисциплине	108			

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

### 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1.	Введение. Многообразие дисперсных систем, их распространенность в природе и техносфере	Многообразие дисперсных систем, их распространенность в природе и техносфере. Применение дисперсных систем в различных отраслях промышленности. Значение дисперсных систем для процессов, протекающих в живых организмах. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы.	Контрольная работа № 1
2.	Термодинамика поверхностных явлений	Свободная поверхностная энергия границы раздела фаз. Поверхностное натяжение. Термодинамические характеристики поверхностного слоя. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностно-активные вещества. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Капиллярные явления	
3.	Электроповерхностные явления	Двойной электрический слой, механизмы его образования. Электрокинетические явления: электроосмос, электрофорез, потенциал течения, потенциал оседания	
4.	Кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Седиментация и диффузия в дисперсных системах. Рассеяние света в коллоидных системах.	Контрольная работа № 2
5.	Физико-химическая механика дисперсных систем и твердых тел	Понятие о физико-химической механике и ее основных задачах. Способы описания механических свойств дисперсных систем. Основы реологии. Реологические модели: упругость, вязкость, пластичность. Понятие о релаксации напряжений и упругом последствии, вязкопластичное поведение, уравнение Бингама. Уравнение Эйнштейна, причины аномалии вязкости дисперсных систем, эффективная вязкость. Полная реологическая кривая дисперсной системы с коагуляционной структурой. Физико-химическая механика процессов деформации и разрушения твердых тел. Эффект Ребиндера.	
6.	Устойчивость дисперсных систем	Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Кинетика коагуляции. Получение и стабилизация коллоидных систем.	
7.	Дисперсные системы и охрана окружающей среды	Методы разрушения и улавливания аэрозолей. Борьба с загрязнением атмосферы и гидросферы.	Устный опрос

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Устойчивость дисперсных систем	Дисперсионный анализ суспензий методом седиментации в гравитационном поле	Защита лабораторной работы
2.	Кинетические и оптические свойства дисперсных систем	Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от pH среды	Защита лабораторной работы
3.	Электроповерхностные явления	Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза Определение электрокинетического потенциала методом электроосмоса	Защита лабораторной работы
4.	Физико-химическая механика дисперсных систем и твердых тел	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Защита лабораторной работы

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проработка учебного (теоретического) материала	1) Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.
2.	Подготовка к текущему контролю	2) Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/65045">https://e.lanbook.com/book/65045</a> . — Загл. с экрана. (05.04.2018)
3.	Подготовка к лабораторным занятиям и защите отчетов по лабораторной работе	3) Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебник / Д.А. Фридрихсберг. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4027">https://e.lanbook.com/book/4027</a> . — Загл. С экрана. 4) 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/45679">https://e.lanbook.com/book/45679</a> . — Загл. с экрана

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия, проблемное обучение, модульная технология, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа педагогических задач, педагогического эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование и развитие продуктивных познавательных действий студентов (на основе психолого-педагогической теории поэтапного формирования умственных действий).

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Дисперсные системы в природе и техносфере».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме теста, обсуждения дискуссионных вопросов, контрольных работ, защиты лабораторных работ и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-2.1 Осваивает и использует теоретические основы современной химии для осуществления педагогической деятельности	<p>Знает основные особенности поведения дисперсных систем и роль поверхностных явлений в закономерностях протекания процессов в природе и практической деятельности</p> <p>Умеет применять теоретические знания в области поверхностных явлений и поведения дисперсных систем при описании явлений различной природы</p> <p>Владеет и внедряет в профессиональную деятельность представления о поведении дисперсных систем в природе и техносфере.</p>	ЛР, контрольные работы	Вопрос на зачете 1-23
2	ИПК-2.2 Осваивает и использует практические умения и навыки в области химических процессов для осуществления педагогической деятельности	<p>Знает практические методы исследования дисперсных систем</p> <p>Умеет использовать практические навыки в области дисперсных систем</p> <p>Владеет и внедряет практические навыки в области дисперсных систем в профессиональную деятельность</p>	ЛР	Вопрос на зачете 2, 24-27

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вариант №1**

- I. Как изменится удельная поверхность пылевидного топлива, если средний радиус его частиц уменьшить в 5 раз?
- II. При  $T=293\text{K}$  измерены поверхностные натяжения водных растворов масляной кислоты различных концентраций; результаты приведены в таблице:

$\sigma \cdot 10^3$	75,62	70,23	66,06	62,65	59,78	57,28	52,21	48,23
$c, \text{кмоль/м}^3$	0,00	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,15	0,20

1. Постройте изотерму поверхностного натяжения растворов масляной кислоты при  $T=293\text{K}$ .
  2. Рассчитайте  $-\frac{d\sigma}{dc}$  для каждой концентрации.
  3. По уравнению Гиббса вычислите избыточную адсорбцию кислоты из растворов указанных концентраций.
  4. Постройте изотерму адсорбции.
  5. Изотерма адсорбции ПАВ поверхностным слоем описывается уравнением Ленгмюра:  $\Gamma = \Gamma_{\max} \cdot \frac{\kappa c}{1 + \kappa c}$ . Найдите графическим методом константы этого уравнения  $\Gamma_{\max}$  и  $\kappa$ .
  6. Считая, что  $\Gamma_{\max}$ , выраженное в моль/м<sup>2</sup>, показывает количество молей ПАВ, поместившихся на 1 м<sup>2</sup> насыщенного поверхностного слоя, рассчитайте площадь, занимаемую одной молекулой масляной кислоты в насыщенном поверхностном слое.
  7. Учитывая связь уравнений Шишковского и Ленгмюра и зная  $\Gamma_{\max}$ , посчитайте значение константы В.
  8. Запишите уравнение Шишковского.
- III. Определите константы эмпирического уравнения Фрейдлиха, используя следующие экспериментальные данные по адсорбции  $\text{CO}_2$  на активированном угле при  $T=544\text{K}$ :

$P, \text{Па}$	200	500	1000	1500	2000
$\alpha, \text{кг/кг}$	0,0203	0,0316	0,044	0,0535	0,0615



- I. Золя берлинской лазури получен взаимодействием  $\text{FeCl}_3$  и избытка  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ .
1. Написать формулу мицеллы золя, указать потенциалопределяющие ионы, противоионы.
  2. Изобразить рисунок мицеллы, показать границу адсорбционного и диффузного слоя и положение границы скольжения.
  3. Изобразить график:  $\varphi = f(r)$ , описывающий падение потенциала электрического поля в двойном электрическом слое мицеллы.
  4. В тех же координатах изобразить  $\varphi = f(r)$  после добавления к золю небольшого количества индифферентного электролита: а)  $\text{KCl}$ , б)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , в)  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , г)  $\text{AlCl}_3$  (концентрации противоионов считать одинаковыми).
  5. Назвать индифферентный электролит, добавление которого к золю в значительных количествах, может вызвать перезарядку его коллоидных частиц. Изобразить  $\varphi = f(r)$  для такого случая.
  6. Изобразить  $\varphi = f(r)$  после добавления к золю
    - а) новых порций стабилизатора  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;
    - б) новых порций неиндифферентного электролита, который был в недостатке  $\text{FeCl}_3$ ;
    - в) значительных количеств  $\text{FeCl}_3$ , которое приведет к перезарядке поверхности коллоидных частиц.
  7. Перечислите известные Вам способы коагуляции зелей.
- II. Порог коагуляции золя  $\text{Al}_2\text{O}_3$  с отрицательно заряженными коллоидными частицами хлоридом калия ( $C_{\text{KCl}}$ ) составляет  $4,2 \cdot 10^{-2}$  моль/дм<sup>3</sup>. Определить порог коагуляции этого золя электролитами: а)  $\text{CaCl}_2$ , б)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ , в)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Выберите из предложенных солей наиболее эффективный электролит-коагулянт.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

**Вопросы к зачету:**

1. Многообразие дисперсных систем, их распространенность в природе и техносфере.
2. Применение дисперсных систем в различных отраслях промышленности. Значение дисперсных систем для процессов, протекающих в живых организмах.
3. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы.
4. Свободная поверхностная энергия границы раздела фаз. Поверхностное натяжение. Термодинамические характеристики поверхностного слоя.
5. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностно-активные вещества.
6. Адгезия, смачивание и растекание жидкостей.
7. Капиллярные явления
8. Классификация механизмов адсорбции. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Адсорбция газов и паров на пористых материалах.
9. Поверхностно-активные вещества: классификация и свойства.

10. Мицеллообразование в водных и неводных средах.
11. Мицеллообразование и солюбилизация в прямых и обратных мицеллах. Микроэмульсии.
12. Самоорганизация в дисперсных системах с ПАВ. Основные типы структур.
13. Адсорбция поверхностно-активных веществ. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Работа адсорбции
14. Ионообменная адсорбция. Свойства ионообменных материалов. Уравнение Никольского.
15. Электрокинетические явления. Двойной электрический слой; его образование и строение.
16. Электрофорез, электроосмос и их практическое применение
17. Седиментация и диффузия в дисперсных системах.
18. Рассеяние света в коллоидных системах.
19. Понятие о физико-химической механике и ее основных задачах.
20. Способы описания механических свойств дисперсных систем. Основы реологии.
21. Реологические модели: упругость, вязкость, пластичность.
22. Физико-химическая механика процессов деформации и разрушения твердых тел. Эффект Ребиндера.
23. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Кинетика коагуляции.
24. Получение и стабилизация дисперсных систем.
25. Методы разрушения и улавливания аэрозолей. Борьба с загрязнением атмосферы.
26. Очистка гидросферы (воды) от дисперсных частиц загрязнений. Использование принципов коагуляции и флокуляции.
27. Очистка воды от поверхностно-активных загрязнений.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине. Зачет по прослушанному курсу может быть выставлен на основании оценки деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости лекций, результатам выполнения контрольных работ, работы на семинарских занятиях, а также подготовки реферата и доклада. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных лабораторных работ. Студенты, у которых количество пропусков превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Для получения зачета обучающийся должен дать удовлетворительные ответы на все вопросы.

Критерии оценки:

- оценка **«зачтено»**: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основные свойства, области применения, методы получения, стабилизации и разрушения дисперсных систем и их значение для природы и техносферы. Ответы целостные и полные, студент уверенно владеет материалом и допускает только незначительные ошибки в ответе.
- оценка **«не зачтено»**: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется в описании основных свойств, области применения, методы получения, стабилизации и разрушения дисперсных систем, не может привести конкретные примеры дисперсных систем, соответствующих заданному набору свойств, затрудняется в объяснении значимости дисперсных систем для природных и техносферных систем.

#### **Критерии оценивания результатов контрольных работ.**

Контрольная работа проводится в письменной форме.

Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка «хорошо», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка «неудовлетворительно», если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

### **Критерии оценивания лабораторных работ.**

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

0 баллов – неудовлетворительно

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1 Учебная литература**

1) Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65045>. — Загл. с экрана. (05.04.2018)

2) Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебник / Д.А. Фридрихсберг. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4027>. — Загл. С экрана.

3) 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>. — Загл. с экрана

## 5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

## 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>
19. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
20. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
21. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

22. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
23. Единая база гостов РФ - <http://gostexpert.ru/>
24. Ресурсы по термодинамике (Martindale's calculators chemistry on-line center) - <http://www.martindalecenter.com/Calculators3B.html>
25. Информационно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://garant.ru/>
26. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru)
27. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
28. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
29. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных [www.rusnano.com](http://www.rusnano.com)

#### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки) Режим доступа: <http://consultant.ru/>

#### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

#### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

##### **КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Текущий контроль знаний осуществляется на каждом лекционном, практическом и лабораторном занятии. Итоговая форма контроля – экзамен.

### **Общие рекомендации**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Имеется электронная версия лекций по данной дисциплине.

Основной формой обучения студентов является самостоятельная работа над учебным материалом. Процесс изучения дисциплины «Ноосфера в современных концепциях естествознания» состоит из следующих этапов:

1. Проработка теоретического материала по рекомендованным учебникам и конспектам лекций, предоставленных преподавателем в электронном виде.
2. Выполнение самостоятельных работ.
3. Сдачи экзамена в устной или письменной форме (по усмотрению преподавателя).

Самостоятельные работы выполняются каждым студентом на отдельных листках. Не допускается использование любых средств коммуникации (ноутбуки, мобильные телефоны с выходом в интернет и пр.).

Организация самостоятельной работы студентов предполагает:

- обязательное выполнение разработанных преподавателем индивидуальных заданий;
- консультации преподавателя;
- работа с дополнительной литературой;
- подготовку докладов и рефератов, для выступления на семинарах, научных конференций, участие в конкурсах студенческого общества;
- выполнение текущих домашних работ.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы. Критерии оценки: – правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Развернутый ответ студента должен представлять собой связанное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Решение ситуационных задач осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) студента по решению практической ситуационной задачи.

Студенту объявляется условие задачи, решение которой он излагает устно.

Эффективным интерактивным способом решения задач является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема материала, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременным разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения задач анализируется понимание студентом конкретной ситуации, правильность применения норм семейного права, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки правоприменительного материала.

Решение заданий в тестовой форме проводится в течение изучения дисциплины. Преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, нормативные акты и теоретические источники для подготовки. Каждому студенту отводится на тестирование время, соответствующее количеству тестовых заданий. До окончания теста студент может еще раз просмотреть все свои ответы на задания и при необходимости внести коррективы.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.

Презентации на заданную тему выполняются в программе Power Point. Она должна состоять из 5-8 слайдов и содержать основные определения, фактический иллюстрированный материал, выводы и список использованных источников.

Материал для сообщения необходимо искать в книгах, журналах и интернет-источниках, опубликованных в последние 3 года.

Доклад, сопровождающий презентации, должен занимать 7-10 минут.

И доклад, и презентации предварительно присылаются преподавателю по электронной почте на проверку.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 332с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: меловая доска	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus

текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 234с, 322с г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)		
Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, (ауд. 328с, 322с г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Лаборатория укомплектована специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные, шкаф сушильный, мешалки магнитные, рН-метры-иономеры; кондуктометры; спектрофотометры, мультиметры, наборы химической посуды и реактивов.	Microsoft Windows Microsoft Office Professional Plus

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	WinSvrDCCore ALNG LicSAPk MVL 2Lic CoreLic EES Microsoft Office Professional Plus КонсультантПлюс
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 329с, 401с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Office Professional Plus Microsoft Windows Специализированное программное обеспечение серии «ЭКОЛОГ» (УПРЗА «ЭКОЛОГ», ПДВ-ЭКОЛОГ, ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД, АТП-ЭКОЛОГ, НДС-ЭКОЛОГ) Fenix Server Academy