

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Коллоидная химия

**Код модуля**  
1161860(1)

**Модуль**  
Естественно-научные основы профессиональной  
деятельности

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Алексеева Татьяна Анатольевна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	физической и коллоидной химии
2	Виноградова Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	физической и коллоидной химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

**Авторы:**

- Алексеева Татьяна Анатольевна, Доцент, физической и коллоидной химии
- Виноградова Татьяна Владимировна, Доцент, физической и коллоидной химии

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Коллоидная химия**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	2
		Расчетная работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Коллоидная химия**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Экзамен

	<p>поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Лабораторные занятия  Лекции  Расчетная работа № 1  Расчетная работа № 2  Экзамен</p>

фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	
---	--	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	4,17	25
<i>домашняя работа</i>	4,17	25
<i>расчетная работа</i>	4,17	25
<i>расчетная работа</i>	4,17	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.40</b>		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>теоретический опрос</i>	4,17	60
<i>Решение задач</i>	4,17	20
<i>Оформление отчета</i>	4,17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.

Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

#### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

## **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Получение лиофобных золей. Исследование золя гидроксида железа методом электрофореза

2. Коагуляция золя гидроксида железа электролитами

3. Исследование адсорбционного равновесия пав на границе «жидкость–газ»

4. Седиментационный анализ полидисперсных систем методом накопления осадка  
LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/3703](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3703)

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## **Базовый**

### **5.2.1. Домашняя работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Дисперсность и термодинамические свойства тел

Примерные задания

Задача 1

В золе серебра каждая частица представляет собой куб с длиной ребра  $l = 40$  нм, определите, сколько коллоидных частиц может получиться из 0,1 г серебра. Вычислите суммарную поверхность полученных частиц и рассчитайте поверхность одного кубика серебра с массой 0,1 г. Плотность серебра равна 10,5 г/см<sup>3</sup>.

Задача 2

Сколько нужно затратить энергии, чтобы диспергировать 10 см<sup>3</sup> масла в виде тумана с дисперсностью частиц 10 мкм<sup>-1</sup>. Поверхностное натяжение масла 40,5 мН/м.

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/3703](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3703)

### **5.2.2. Домашняя работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Коагуляция лиофобных дисперсных систем

Примерные задания

Задача 1



По экспериментальным данным время половинной коагуляции гидрозоль составляет 340 с при исходной частичной концентрации  $5,3 \cdot 10^{14}$  част/м<sup>3</sup>, вязкости дисперсионной среды 1 мПа·с и температуре 293 К. Как изменится скорость коагуляции, если вязкость среды увеличится в 3 раза?

Задача 2

По опытным данным проверить теорию быстрой коагуляции гидрозоль золота при температуре 290,4 К, вязкости дисперсионной среды 1,073 мПа·с; определить время половинной коагуляции и константы коагуляции

t, с	0	60	120	420	600	900
$\sum v_i$ : 10-14, част/м <sup>3</sup>	2,7	2,34	2,25	1,69	1,47	1,36

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/3703](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3703)

### 5.2.3. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Теории адсорбции

Примерные задания

Задача 1

При измерении адсорбции газообразного азота на активном угле при 194,4 К были получены следующие данные:

p · 10 <sup>-3</sup> , Па	1,86	6,12	17,96	33,65	68,89
A · 10 <sup>3</sup> , м <sup>3</sup> /кг	5,06	14,27	23,61	32,56	40,83

Значения A даны для азота при нормальных условиях.

Рассчитайте, постоянные в уравнение Ленгмюра и удельную поверхность активированного угля, принимая плотность газообразного азота равной 1,25 кг/м<sup>3</sup>, а площадь занимаемую одной молекулой азота на поверхности адсорбента, равной 0,16 нм<sup>2</sup>.

Задача 2.

Пользуясь константами уравнения Фрейндлиха  $k=0,00417$ ,  $1/n=0,4$ , рассчитать и построить изотерму адсорбции углекислого газа на угле для следующих интервалов давления: 10000, 20000, 40000, 50000 Н/м<sup>2</sup>.

Задача 3.

Используя уравнение БЭТ, построить изотерму адсорбции бензола по нижеуказанным данным и рассчитайте удельную поверхность адсорбента по изотерме адсорбции бензола:

p/ps	0,02	0,05	0,11	0,19	0,25	0,30	0,36
A, моль/кг	0,104	0,196	0,298	0,387	0,443	0,488	0,55

Площадь, занимаемую молекулой бензола, примите равной 0,49 нм<sup>2</sup>.

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/3703](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3703)

### 5.2.4. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Основы седиментационного анализа

Примерные задания

#### Задача 1.

Построить седиментационную кривую и рассчитать и построить интегральную и дифференциальную кривые распределения частиц воронежской глины в воде, пользуясь графическим методом обработки кривой седиментации:

$t$ , мин 0,5 1 2 4 6 8 12 16 20 24

$m$ , г 8 11 18 21 26 29 34 38 40 40

Высота оседания  $H=0,09$  м; вязкость  $\eta=1$  мПа·с; плотность глины  $\rho=2,72$  г/см<sup>3</sup>; плотность дисперсионной среды  $\rho_0=1$  г/см<sup>3</sup>.

#### Задача 2.

Построить дифференциальную кривую распределения по радиусам суспензии просяновского каолина в анилине, используя следующие экспериментальные данные седиментационного анализа, ( $t$  – время оседания для точки, в которой проведена касательная к седиментационной кривой):

$t$ , с 60 300 600 1200 1500 1800

$Q$ , % 15 38 22 12 4 9

Плотность дисперсионной фазы  $\rho=2,3$  г/см<sup>3</sup>, плотность среды  $\rho_0=1,02$  г/см<sup>3</sup>, вязкость среды  $\eta=4,43$  мН·сек/м<sup>2</sup>, высота  $H=10$  см.

LMS-платформа

1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/3703](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3703)

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Предмет коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. Количественные характеристики дисперсности

2. Методы описания термодинамики поверхностных явлений: метод «избыточных» величин Гиббса и «слоя конечной толщины». Зависимость энергетических параметров от температуры. Уравнение Гиббса-Гельмгольца

3. Адсорбция и ее связь с параметрами системы. Понятие адсорбции, физико-химическая классификация адсорбции

4. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Связь гиббсовской адсорбции с активностью, концентрацией и давлением адсорбируемого вещества. Поверхностная активность

5. Изотерма адсорбции. Уравнение Генри. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Вывод уравнения Ленгмюра, его графическое решение. Степень заполнения поверхности

6. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Графическое решение уравнения полимолекулярной адсорбции, константы этого уравнения. Расчет удельной поверхности сорбента

7. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации растворенного вещества для поверхностно-активных, поверхностно-инактивных и индифферентных веществ

8. Мицелла коллоидных ПАВ. Правило Дюкло-Траубе. Критическая концентрация мицеллообразования
  9. Закономерности седиментации в гравитационных и центробежных полях
  10. Седиментационный анализ моно-, бидисперсных и полидисперсных систем. Кривая седиментации. Построение интегральной и дифференциальной кривых распределения
  11. Механизмы образования двойного электрического слоя
  12. Строение двойного электрического слоя по Гельмгольцу, Гуи-Чепмену и Штерну
  13. Электрокинетический потенциал. Толщина двойного электрического слоя. Влияние электролитов на толщину ДЭС
  14. Строение двойного электрического слоя по Штерну. Электрокинетический потенциал. Строение и заряд коллоидной мицеллы
  15. Электрокинетические явления
  16. Устойчивость дисперсных систем. Факторы устойчивости дисперсных систем
  17. Теоретические основы устойчивости и коагуляции дисперсных систем
  18. Кинетика коагуляции по Смолуховскому. Константа коагуляции, время половинной коагуляции
  19. Методы получения дисперсных систем
  20. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Механизм самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Методы определения поверхностного натяжения
- LMS-платформа
1. [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/3703](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3703)

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-3	Д-1	Лабораторные занятия Лекции Экзамен