

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Физико-химические закономерности поверхностных явлений и свойства
дисперсий

Код модуля
1158102

Модуль
Физическая химия гетерогенных процессов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Виноградова Татьяна Владимировна	кандидат химических наук, без ученого звания	Доцент	физической и коллоидной химии
2	Марков Вячеслав Филиппович	доктор химических наук, профессор	Заведующий кафедрой	физической и коллоидной химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

С.А. Иванченко

Авторы:

- **Виноградова Татьяна Владимировна, Доцент, физической и коллоидной химии**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Физико-химические закономерности поверхностных явлений и свойства дисперсий**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Расчетная работа	2

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Физико-химические закономерности поверхностных явлений и свойства дисперсий**

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 планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию	3-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования 3-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения 3-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений	Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

полученных результатов	<p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов</p> <p>У-1 - Собирать и анализировать научно-техническую информацию для оптимального планирования исследования и изыскания</p> <p>У-2 - Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>	
ПК-2 -Способен находить и обрабатывать научно-техническую информацию по теме исследования, выбору методик и средств решения задач	<p>З-1 - Знать приемы проектирования технологических процессов получения материалов и стадии их реализации</p> <p>П-1 - Оформлять в соответствии с требованиями отчеты по результатам поиска и анализа научно-технической информации по теме исследования</p> <p>У-1 - Самостоятельно находить источники информации по теме исследования</p> <p>У-2 - Уметь формулировать план проведения эксперимента</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Расчетная работа № 1</p> <p>Расчетная работа № 2</p> <p>Экзамен</p>

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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	1,10	20
<i>Выполнение и защита расчетной работы 1</i>	1,16	80
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение и защита расчетной работы 2</i>	1,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.20		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение работы и оформление отчета</i>	1,16	50
<i>Теоретический опрос</i>	1,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
---	---------------------------------	------------------------------

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

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)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

	задание)			
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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Расчет геометрических характеристик поверхности
2. Поверхностное натяжения. Температурная зависимость поверхностного натяжения
3. Количественные характеристики когезии и адгезии
4. Смачивание и краевой угол. Теплота смачивания
5. Строение мицелл ПАВ. Расчет ККМ
6. Энергия притяжения между частицами. Построение потенциальных кривых

взаимодействия

7. Набухание полимеров

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Определение критической концентрации мицеллообразования ПАВ кондуктометрическим методом
2. Определение удельной поверхности активированного угля методом адсорбции
3. Исследование коагуляции золей электролитами

4. Определение поверхностного натяжения растворов ПАВ на границе «жидкость–газ»
 5. Кинетика быстрой коагуляции
 6. Оптические свойства дисперсных систем
 7. Исследование адсорбции бензола на графитированной саже
- LMS-платформа – не предусмотрена

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

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Количественные характеристики когезии и адгезии
2. Температурная зависимость поверхностного натяжения
3. Капиллярные явления

Примерные задания

1. Рассчитайте избыточное давление в капле воды с удельной поверхностью $3 \cdot 10^6 \text{ м}^{-1}$ при температуре 313К, если поверхностное натяжение воды при температуре 298К составляет $71,96 \text{ мДж/м}^2$, а температурный коэффициент поверхностного натяжения воды равен $-0,16 \text{ мДж/(моль} \cdot \text{К)}$.

2. Найдите поверхностное натяжение жидкости, если в капилляре диаметром 2 мм она поднимается на высоту 15 мм. Плотность жидкости $0,998 \text{ г/см}^3$, краевой угол мениска равен 0° .

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Расчет молекулярно-кинетических свойств.
2. Расчет критической концентрации мицеллообразования ПАВ
3. Свойства ВМС

Примерные задания

1. При изучении солубилизации органического красителя ($C_{12}H_{25}OSO_3Na$) были получены следующие данные:

Концентрация ПАВ, ммоль/л	1,25	2,5	4,2	6,0	7,0	7,5	8,0	9,0	10,5	12,0
Оптическая плотность раствора	0,20	0,20	0,21	0,22	0,25	0,28	0,31	0,40	0,52	0,68

Найдите значение ККМ в моль/м³. По найденному значению ККМ рассчитайте значение постоянной A если константа $B=0,295$.

2. При исследовании кинетики набухания каучука в этиловом спирте получены следующие данные

Время набухания, час	1	2	4	8	12	20	30	40
Степень набухания	0,08	0,16	0,35	0,60	0,75	0,90	1,00	1,04

Определите графическим способом константу скорости набухания

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Агрегативная устойчивость дисперсных систем

Примерные задания

1. Рассчитайте суммарную энергию взаимодействия сферических частиц в водном растворе одно – одновалентного электролита при расстоянии между ними равном 5нм. Температура 293К и относительная диэлектрическая проницаемость среды 80. Радиус частиц равен 30нм, концентрация электролита 2 ммоль/л, константа Гамакера $4 \cdot 10^{-20}$ Дж, потенциал диффузного слоя 25мВ.
2. Рассчитайте и постройте потенциальные кривые взаимодействия $U=f(h)$ сферических частиц в водном растворе одно – одновалентного электролита при температуре 293К и относительной диэлектрической проницаемости среды 80. Радиус частиц равен 30нм, концентрация электролита 2 ммоль/л, константа Гамакера $4 \cdot 10^{-20}$ Дж, потенциал диффузного слоя 25мВ. Энергии взаимодействия следует рассчитать для следующих расстояний между частицами: 3, 5, 7, 10, 15, 20нм.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Признаки объектов коллоидной химии. Количественные характеристики дисперсности.
 2. Понятие о дисперсных системах. Классификация дисперсных систем
 3. Кинетика образования новой фазы. Скорость зародышеобразования и роста частиц.
 4. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Механизм самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии. Методы определения поверхностного натяжения
 5. Получение кристаллических и аморфных веществ.
 6. Управление степенью дисперсности материалов.
 7. Понятие поверхностно-активных веществ (ПАВ), их строение. Поверхностная активность. Классификация коллоидных ПАВ.
 8. Критическая концентрация мицеллообразования. Основные факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования. Методы определения критической концентрации мицеллообразования.
 9. Строение мицелл ПАВ. Солюбилизация. Изотерма адсорбции ПАВ Шишковского. Применение ПАВ.
 10. Устойчивость дисперсных систем. Термодинамическое обоснование агрегативной неустойчивости. Факторы агрегативной устойчивости.
 11. Коагуляция и теория ДЛФО. Молекулярные взаимодействия между частицами. Потенциальные кривые взаимодействия.
 12. Коагуляция и стабилизация дисперсных систем. Коагуляция частиц дисперсной фазы под действием электролитов. Порог коагуляции.
 13. Влияние физических факторов на коагуляцию.
 14. Общая характеристика высокомолекулярных соединений как коллоидных систем, их классификация.
 15. Взаимодействие полимеров с растворителем. Набухание и растворение высокомолекулярных соединений. Степень набухания. Стадии набухания. Изотермы ограниченного и неограниченного набухания. Интегральная и дифференциальная теплоты набухания. Понятие контракции.
 16. Условия растворения полимеров. Уравнение состояния растворов полимеров. Связь размеров частиц с устойчивостью растворов полимеров.
 17. Гели, их классификация и свойства. Студнеобразование. Понятие тиксотропии. Синерезис.
 18. Микрогетерогенные дисперсные системы (порошки, пены, эмульсии, аэрозоли, пасты). Способы получения, стабилизации и разрушения.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.