

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Физическая и коллоидная химия

Код модуля
1151884(0)

Модуль
Дополнительные главы химии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Маскаева Лариса Николаевна	доктор химических наук, профессор	Профессор	физической и коллоидной химии

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Маскаева Лариса Николаевна, Профессор, физической и коллоидной химии

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Физическая и коллоидная химия

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Физическая и 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-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат № 1 Реферат № 2 Экзамен

	профессиональной деятельности У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач 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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	4,4	50
<i>реферат</i>	4,14	50
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>контрольная работа</i>	4,6	50
<i>контрольная работа</i>	4,11	50
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 лабораторных работ</i>	4,15	100
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 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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Следствия из закона Гесса. Расчет теплового эффекта (энтальпии) реакции.
 2. Закон Кирхгофа. Температурная зависимость теплового эффекта от температуры
 3. Расчет энтропии в различных процессах. Направление самопроизвольного процесса в изолированной системе
 4. Расчет изменения энергии Гиббса в различных процессах. Направление самопроизвольного процесса в закрытой системе
 5. Кинетика химических реакций. Зависимость энергии активации процесса от температуры.
 6. Контрольная работа по химической термодинамике и кинетике.
 7. Расчет дисперсности, удельной поверхности (суммарной, объемной, массовой)
 8. Температура фазового перехода
 9. Уравнение адсорбции Лэнгмюра
 10. Уравнение адсорбции Фрейндлиха
 11. Контрольная работа по коллоидной химии
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Адсорбция
 2. Поверхностное натяжение
 3. Определение критической концентрации мицеллообразования
- 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 № 1

Примерный перечень тем

1. Энтальпия образования и сгорания веществ.
2. Закон Гесса и следствия из него.
3. Зависимость теплового эффекта от температуры.
4. Закон Кирхгофа.
5. Направление химических реакций.

6. Третий закон термодинамики.
7. Расчет абсолютных значений стандартной энтропии веществ.
8. Изменение энергии Гиббса и Гельмгольца – критерии направленности самопроизвольного процесса в закрытой системе.
9. Температурная зависимость стандартной энтропии и стандартной энергии Гиббса химической реакции.
10. Температура кипения разбавленных растворов нелетучих веществ.
11. Температура замерзания разбавленных растворов.
12. Осмотическое давление.
13. Коллигативные свойства.
14. Зависимость скорости реакции от температуры.

Примерные задания

1. Для реакции $C_4H_{10(g)} + \dots O_{2(g)} \rightarrow \dots CO_{2(g)} + \dots H_2O$ рассчитать стандартный тепловой эффект при постоянном давлении (Q_p).
2. Рассчитать при $T = 398$ К изменение энтропии смешения газов: этилена ($5,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$), криптона ($9,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$) и аргона ($4,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$). Газы считать идеальными, а газовую смесь – идеальной газовой смесью.
3. Рассчитайте при $T = 298 \text{ К}$ изменение стандартной энергии Гиббса реакции: $Cu(NO_3)_{2(кр)} \rightarrow 2CuO_{(кр)} + 4NO_{2(g)} + H_2O_{(г)}$. Будет ли эта реакция протекать самопроизвольно в закрытой системе при указанных условиях?
4. Константа скорости реакции горения при 816 К равна $0,067 \text{ с}^{-1}$, а при 891 К соответственно $0,1076 \text{ с}^{-1}$. Определить энергию активации данной реакции.
5. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 9 л гремучего газа ($2H_2 + O_2$), взятого при стандартных условиях.
6. При повышении температуры на $50 \text{ }^\circ\text{C}$ скорость реакции возросла в 1200 раз. Вычислить температурный коэффициент реакции по правилу Вант-Гоффа.
7. Определить стандартную энтальпию образования фосфина, исходя из уравнения $2PH_{3(g)} + 4O_{2(g)} = P_2O_{5(к)} + 3H_2O_{(ж)}$, $\Delta_r H^0_{298} = -2360 \text{ кДж}$.
8. По термохимическому уравнению рассчитайте изменение стандартной энтропии реакции: $ZnSO_4 = ZnO + SO_3$.
9. Рассчитайте осмотическое давление 1 моль/л хлорида натрия при температуре $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
10. Какова массовая доля соли в растворе, если в 450 г воды растворить 50 г соли?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Количественные характеристики дисперсных систем.
2. Понятие поверхностного натяжения.
3. Температурная зависимость поверхностного натяжения и полной внутренней поверхностной энергии.
4. Влияние дисперсности на реакционную способность.
5. Влияние дисперсности на растворимость веществ.
6. Влияние дисперсности на равновесие химической реакции.
7. Влияние дисперсности на температуру фазовых переходов.
8. Уравнение капиллярной конденсации
9. Адсорбция
10. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
11. Теория полимолекулярной адсорбции
12. Адсорбенты и их свойства

Примерные задания

1. Массовая концентрация мучной пыли в воздухе рабочих зон помещения мукомольных предприятий составляет $4,2 \text{ мг/м}^3$. Определить численную концентрацию мучной пыли, если средний диаметр частиц составляет $3,7 \text{ мкм}$, а их плотность $1,1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

2. Определить поверхностное натяжение бензола при 293, 313 и 343 К, если температурный коэффициент равен $-0,13 \text{ мДж/(м}^2 \cdot \text{К)}$. Поверхностное натяжение бензола - $61,9 \text{ мДж/м}^2$.

3. Показать, что адсорбция метана на слюде подчиняется уравнению Ленгмюра и найти графически константы этого уравнения по следующим данным:

Давление, $p \cdot 10^{-5}$, Па	19,2	15,2	1,6	1,2	0,4
Адсорбированное количество, $\text{мм}^3/\text{см}^2$	65,0	59,9	11,7	11,2	4,0

4. Суспензия кварца содержит сферические частицы, причем 30 % объема приходится на частицы, имеющие радиус $1 \cdot 10^{-5} \text{ м}$, а объем остальных – на частицы радиуса $5 \cdot 10^{-5} \text{ м}$. Какова удельная поверхность кварца?

5. Показать, что адсорбция окиси углерода на кокосовом угле подчиняется уравнению Фрейндлиха и найти графически константы этого уравнения по следующим данным:

Давление, см. рт.ст.	10,1	18,8	32	43	54	67
Адсорбированное количество $\text{см}^3/\text{г}$	8,54	13,1	18,2	21	23,8	26,3

6. Как изменится реакционная способность и растворимость порошкообразного сульфида серебра, если средний размер частиц составит 1 мкм , 10 нм при температуре 298 К ? Поверхностное натяжение составляет $2,21 \text{ Дж/м}^2$.

7. Количество V азота (273 К и $1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$), адсорбированное 1 г угля при 273 К и различном давлении следующее:

$p \cdot 10^{-3}$, Па	1,62	5,30	17,30	30,70	44,50
$V \cdot 10^6$, $\text{м}^3/\text{г}$	0,31	0,99	3,04	5,10	6,90

Постройте изотерму адсорбции $V = f(p)$ и $p/V = f(p)$; опишите изотерму адсорбции с помощью уравнения Ленгмюра; определите величину адсорбции ($\text{м}^3/\text{г}$) при максимальном заполнении адсорбента; определите степень заполнения адсорбента при давлении $2 \cdot 10^4 \text{ Па}$; определите, при каком давлении газа степень заполнения адсорбента составит $0,4$.

8. Как изменится температура его плавления вольфрама, если средний размер частиц составит 1 и 100 нм ? Поверхностное натяжение составляет $6,814 \text{ Дж/м}^2$. Температура плавления вольфрама 3380°C . Удельная теплота плавления 191 кДж/кг .

9. Имеются два наноматериала одного и того же химического состава, состоящие из частиц сферической формы. Средний радиус частиц первого материала 20 нм , а второго 100 нм . Какой из двух материалов имеет большую удельную поверхность и во сколько раз?

10. Допуская, что в коллоидном растворе золота каждая частица представляет собой куб с длиной ребра $2 \cdot 10^{-8} \text{ м}$, рассчитайте: а) число частиц в 1 г золя золота; б) общую площадь поверхности частиц золота. Плотность золота равна $19,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат № 1

Примерный перечень тем

1. Химическая кинетика и катализ

Примерные задания

1. Химическая кинетика. Предмет химической кинетики и основные понятия. Необходимость учета кинетических факторов. Способы протекания химических реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Примеры.
2. Химическая кинетика. Скорость химической гомогенной и гетерогенной реакций. Примеры.
3. Химическая кинетика. Скорость химической гомогенной и гетерогенной реакций. Кинетические кривые для исходных веществ и продуктов реакции.
4. Химическая кинетика. Элементарные химические реакции. Закон действующих масс.
5. Химическая кинетика. Двухсторонние и односторонние химические реакции (примеры). Применение закона действующих масс к необратимым элементарным реакциям.
6. Химическая кинетика. Общий кинетический порядок реакции. Молекулярность. Частный кинетический порядок реакции. Примеры.
7. Химическая кинетика. Термодинамическое выражение закона действующих масс. Примеры.
8. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Примеры.
9. Интегральные кинетические уравнения реакций с целочисленными кинетическими порядками. Реакции нулевого порядка. Примеры.
10. Интегральные кинетические уравнения реакций с целочисленными кинетическими порядками. Реакции первого порядка. Примеры.
11. Интегральные кинетические уравнения реакций с целочисленными кинетическими порядками. Реакции третьего порядка. Примеры.
12. Химическая кинетика. Методы определения порядка реакции. Примеры.
13. Химическая кинетика. Теоретические подходы в трактовке элементарного акта химической реакции.
14. Химическая кинетика. Теория активных соударений. Теория активированного комплекса. Примеры.
15. Химическая кинетика. Сложные химические реакции. Последовательные и параллельные реакции. Примеры.
16. Химическая кинетика. Цепные реакции. Гетерогенные реакции. Массоперенос. Диффузия. Зависимость скорости процесса от температуры.
17. Законы Фика. Скорость диффузии в газах. Коэффициент диффузии в газах. Примеры
18. Первый закон Фика. Скорость диффузии в жидкостях. Коэффициент диффузии в жидкостях. Примеры.
19. Сравнительный анализ скорости диффузии в соединениях, находящихся в различных агрегатных состояниях. Коэффициент диффузии. Примеры.
20. Катализ и каталитические реакции. Понятие катализа. Катализатор, ингибитор, виды катализа.
21. Катализ. Природа каталитической активности.
22. Катализ. Кинетика каталитических реакций. Слитный и раздельный механизмы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Реферат № 2

Примерный перечень тем

1. Микрогетерогенные системы

Примерные задания

1. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли. Способы получения аэрозолей и их свойства.
2. Явления в аэрозолях. Термофорез, фотофорез и термопреципитация. Практическое значение аэрозолей.
3. Микрогетерогенные системы. Порошки. Способы получения. Свойства порошков.
4. Микрогетерогенные системы. Суспензии. Агрегативная устойчивость. Применение суспензий.
5. Микрогетерогенные системы. Эмульсии. Эмульсии 1-го и 2-го рода. Концентрация эмульсии. Методы установления типа эмульсии.
6. Микрогетерогенные системы. Пены и газовые эмульсии. Строение и свойства пен. Пенообразователи.
7. Понятие адсорбции. Теория полимолекулярной адсорбции.
8. Адсорбенты и их свойства
9. Адгезия. Работа адгезии. Адгезионная прочность. Механизмы адгезии.
10. Уравнение капиллярной конденсации. Примеры.
11. Поверхность раздела и поверхностный слой. Особые свойства вещества в поверхностном слое.

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Предмет физической химии, её цели, методы исследования. Разделы физической химии
2. Химическая термодинамика. Общие понятия химической термодинамики. Понятие внутренней энергии.
3. Первый закон термодинамики и его применение. Математическая запись первого закона термодинамики для элементарного и полного процесса.
4. Первый закон термодинамики для изотермического процесса.
5. Первый закон термодинамики для изохорного процесса.
6. Первый закон термодинамики для изобарного процесса.
7. Первый закон термодинамики для адиабатического процесса. Примеры.
8. Тепловой эффект химической реакции при постоянном давлении, при постоянном объеме, связь между ними.
9. Термохимия. Энтальпия образования и сгорания веществ. Стандартная мольная энтальпия образования вещества Стандартная мольная энтальпия сгорания вещества.
10. Закон Гесса и следствия из него.
11. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа. Изобарная теплоемкость. Изохорная теплоемкость, связь между ними.
12. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Принцип Бертло. Примеры.
13. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Энтропия обратимого и необратимого процесса.
14. Критерий направленности процесса, протекающего в изолированной системе.
15. Изменение энтропии при фазовом переходе, в изохорном процессе, в изобарном процессе
16. Изменение энтропии в изотермическом процессе. Изменение энтропии при смешении.
17. Третий закон термодинамики.
18. Определение абсолютного значения энтропии веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях.
19. Изменение энергии Гиббса и Гельмгольца - критерии направленности самопроизвольного процесса в закрытой системе.
20. Уравнение Гиббса-Гельмгольца, его анализ.
21. Характеристика растворов и их классификация. Способы выражения концентраций растворов.
22. Термодинамическая теория растворов. Закон Рауля. Закон Дальтона.
23. Термодинамическая теория растворов. Температура кипения разбавленных растворов нелетучих веществ. Эбулиоскопия.
24. Температура замерзания разбавленных растворов нелетучих веществ. Криоскопия.
25. Осмотическое давление. Коллигативные свойства.
26. Предмет коллоидной химии, история ее появления. Признаки объектов коллоидной химии.
27. Понятие дисперсной системы, среды, фазы. Примеры.

28. Влияние размера частиц на поведение дисперсной системы, новые свойства дисперсных систем.
 29. Количественные характеристики дисперсных систем.
 30. Классификация дисперсных систем по: топографическому признаку, агрегатному состоянию. Примеры.
 31. Поверхностное натяжение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение
 32. Поверхностное натяжение. Температурная зависимость поверхностного натяжения.
 33. Определение поверхностного натяжения. Экспериментальные методы определения поверхностного натяжения.
 34. Особенности свойств дисперсий. Размерные эффекты.
 35. Влияние дисперсности на реакционную способность. Влияние дисперсности на растворимость веществ. Примеры.
 36. Влияние дисперсности на равновесие химической реакции.
 37. Влияние дисперсности на температуру фазовых переходов. Влияние дисперсности на переохлаждение при кристаллизации.
 38. Уравнение капиллярной конденсации
 39. Гидрофильные дисперсные системы. Понятие о поверхностно-активных веществах. Зависимость поверхностного натяжения растворов от концентрации
 40. Классификация ПАВ по способности к диссоциации
 41. Классификация ПАВ по растворимости, способность к самопроизвольному мицеллообразованию, способность к сольubilизации
 42. Мицеллообразование растворов поверхностно-активных веществ. Критическая концентрация мицеллообразования. Ориентация молекул ПАВ.
 43. Методы определения критической концентрации мицеллообразования
 44. Поверхностные явления. Адсорбция, виды адсорбции, ее количественная характеристика.
 45. Адсорбция. Теория мономолекулярной адсорбции для неоднородных поверхностей. Уравнение Фрейндлиха.
 46. Адсорбенты и их свойства
 47. Адгезия. Смачивание. Угол смачивания.
- LMS-платформа – не предусмотрена

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	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1	Д-1	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

					Реферат № 1 Реферат № 2 Экзамен
--	--	--	--	--	---------------------------------------