МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
НМО и ПФ

_____Кузько А.Е.

«31» августа 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Физика
(наименование дисциплины)

30.05.03 «Медицинская кибернетика»
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск - 2026

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Биконтинуальные системы
2. Суспензоиды и молекулярные коллоиды
3. Классификация поверхностных явлений
4. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение
5. Методы определения поверхностного натяжения
6. Метод капиллярного поднятия
7. Метод максимального давления пузырька
8. Сталагмометрический метод (счёт капель)
9. Метод отрыва кольца
10. Термодинамические модели поверхности
11. Полная поверхностная энергия
12. Температурная зависимость поверхностного натяжения
13. Закон Этвеша.
14. Парахор Сагдена
15. Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры
16. Виды свободнодисперсных систем
17. Аэрозоли и их классификация
18. Порошки и их свойства
19. Суспензии и их классификация
20. Лиозоли (истинно коллоидные системы)
21. Эмульсии и их типы
22. Пены и газовые эмульсии
23. Броуновское движение
24. Диффузия в коллоидных системах
25. Седиментация и седиментационная устойчивость
26. Закон Стокса для скорости седиментации
27. Седиментация в центробежном поле
28. Седиментационный анализ
29. Анализ полидисперсных систем
30. Вязкость дисперсных систем
31. Оптические свойства наночастиц
32. Методы исследования наночастиц
33. Механические свойства наноматериалов
34. Сверхпластичность наноматериалов
35. Термические свойства наночастиц
36. Каталитические свойства наносистем

37. Определение и основные понятия адсорбции
38. Классификация адсорбционных процессов
39. Изотермы, изопикны и изобары адсорбции
40. Уравнение адсорбции Гиббса
41. Уравнение Генри
42. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра
43. Графическое решение изотермы Ленгмюра
44. Уравнение адсорбции Фрейндлиха
45. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ
46. Графическое решение изотермы БЭТ
47. Удельная поверхность адсорбента
48. Классификация адсорбентов
49. Лиотропные ряды ионов
50. Адгезия и когезия
51. Уравнение Дюпре
52. Смачивание и растекание
53. Краевой угол смачивания
54. Уравнение Юнга:
55. Условие растекания
56. Капиллярность
57. Уравнение Лапласа:
58. Уравнение Томсона–Кельвина

Шкала оценивания: *5-б*алльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка **«отлично»)** выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка **«хорошо»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на

неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка **«удовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка **«неудовлетворительно»)** выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

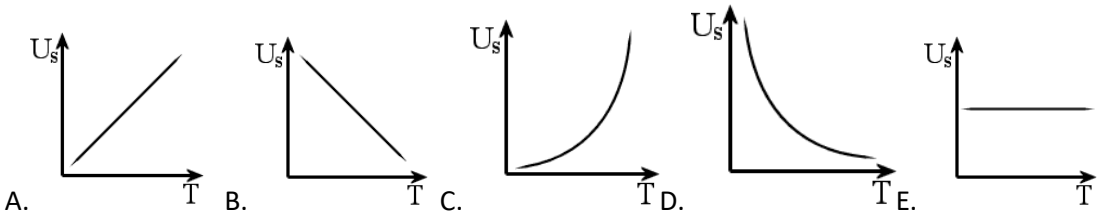
2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

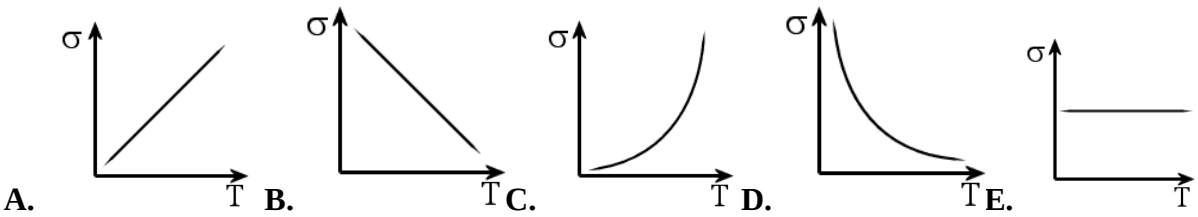
1. **σ – поверхностное натяжение; s – площадь поверхности; T – температура; p – давление. Уравнение Гиббса – Гельмгольца для полной поверхностной энергии U_S**

A. $\sigma - s\left(\frac{\partial\sigma}{\partial s}\right)_T$ **B.** $\sigma - \left(\frac{\partial\sigma}{\partial s}\right)_T$ **C.** $\sigma - T\left(\frac{\partial\sigma}{\partial T}\right)_p$ **D.** $\sigma - \left(\frac{\partial\sigma}{\partial T}\right)_p$

2. **Зависимость полной поверхностной энергии (U_S) от температуры (T)**



3. Зависимость поверхностного натяжения (σ) от температуры (T) имеет вид



A. **B.** **C.** **D.** **E.**

4. Капиллярные явления обусловлены влиянием

A. дисперсности на давление насыщенных паров

B. дисперсности на внутреннее давление

C. дисперсности на растворимость

D.дисперсности на поверхностное натяжение

5. **σ – поверхностное натяжение жидкости; $r_м$ – радиус мениска жидкости; ρ – плотность жидкости; $ρ_0$ – плотность газовой фазы; g – ускорение свободного падения. Высота поднятия жидкости в капилляре со сферическим мениском h равна**

A. $\frac{2\sigma}{r_м}$ **B.** $\frac{\sigma}{r_м}$ **C.** $\frac{2\sigma}{r_м(\rho-\rho_0)g}$ **D.** $\frac{\sigma}{r_м(\rho-\rho_0)g}$

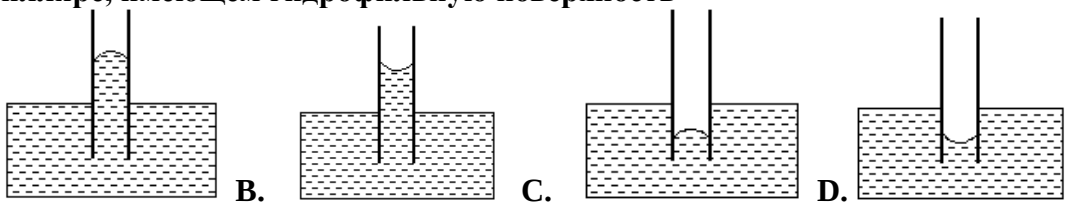
6. Уменьшение радиуса кривизны вогнутого мениска жидкости в капилляре

A. увеличивает высоту капиллярного поднятия

B.уменьшает высоту капиллярного поднятия

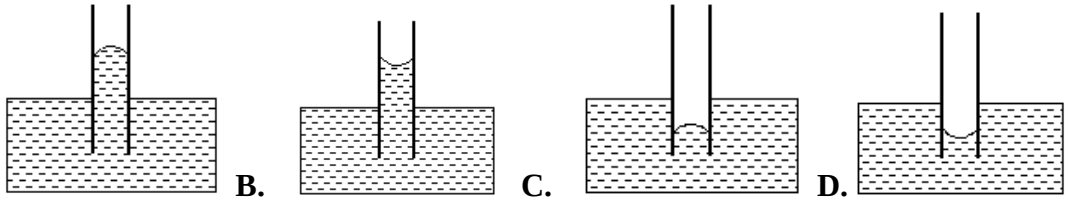
C.не изменяет высоту капиллярного поднятия

7. **Рисунок, на котором правильно показано положение и форма мениска воды в капилляре, имеющем гидрофильную поверхность**



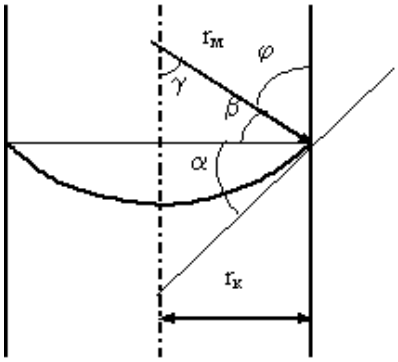
A. **B.** **C.** **D.**

8. Рисунок, на котором правильно показано положение и форма мениска воды в капилляре, имеющем гидрофобную поверхность



A. **B.** **C.** **D.**

9. **На представленном рисунке показан мениск жидкости в капилляре, имеющем лиофильную поверхность. Какой из отмеченных на рисунке углов равен углу смачивания? ($r_К$ – радиус капилляра)**



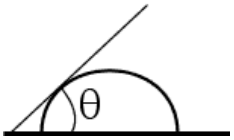
A. α

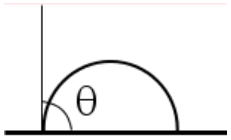
B. β

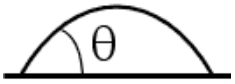
C. γ

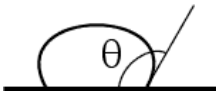
D. φ

10. **Рисунки, на которых правильно показан краевой угол (θ).**

A. 

B. 

C. 

D. 

11. **Поверхность называют лиофильной, если краевой угол (θ)**

A. θ < 180

B. $\theta < 90^0$

C. $\theta > 90^0$

D. $\theta = 90^0$

12. **$W_к$ – работа когезии; θ – краевой угол. Согласно уравнению Дюпре – Юнга работа адгезии W_a равна**

A. $W_к \frac{1+\cos\theta}{2}$ **B** $\frac{W_к}{2}\cos\theta$ **C.** $2W_к(1-\cos\theta)$ **D.** $2W_к(1+\cos\theta)$ E. $W_к \frac{1-\cos\theta}{2}$

13. **Смачивание количественно характеризуется**

A. Wa (работой адгезии)

B. Wк (работой когезии)

C. θ (краевым углом)

D. $\sigma_{ж\text{-}г}$ (поверхностным натяжением жидкости на границе с газовой фазой)

E. $\sigma_{т\text{-}г}$ (поверхностным натяжением на границе твердого тела с газовой фазой)

14. Использование поверхностноактивных веществ при смачивании водой поверхностей неполярных тел

A.увеличивает косинус краевого угла, уменьшает работу когезии воды

B.уменьшает косинус краевого угла, уменьшает работу когезии воды

C.увеличивает работу когезии воды, увеличивает косинус краевого угла

D.увеличивает краевой угол, уменьшает работу когезии воды

15. Для того чтобы увеличить смачиваемость поверхности необходимо

A.уменьшить работу адгезии и увеличить работу когезии смачивающей жидкости

B.не изменяя работу адгезии, увеличить работу когезии смачивающей жидкости

C.уменьшить работу адгезии, не изменяя работу когезии смачивающей жидкости

D.увеличить работу адгезии и уменьшить работу когезии смачивающей жидкости

16. Увеличение кривизны поверхности ...

A.приводит к увеличению внутреннего давления;
B. приводит к уменьшению внутреннего давления;
C.не изменяет внутреннее давление.

17. **Если тело имеет форму сферы с радиусом (r), то согласно уравнению Лапласа избыточное внутреннее давление в нем равно Δp = .. .(σ - поверхностное натяжение)**

A.σ r;
B.-2 σ r ;
C.σ/r;
D. - σ/r;
E. 2σ/r;
F.-2 σ /r.

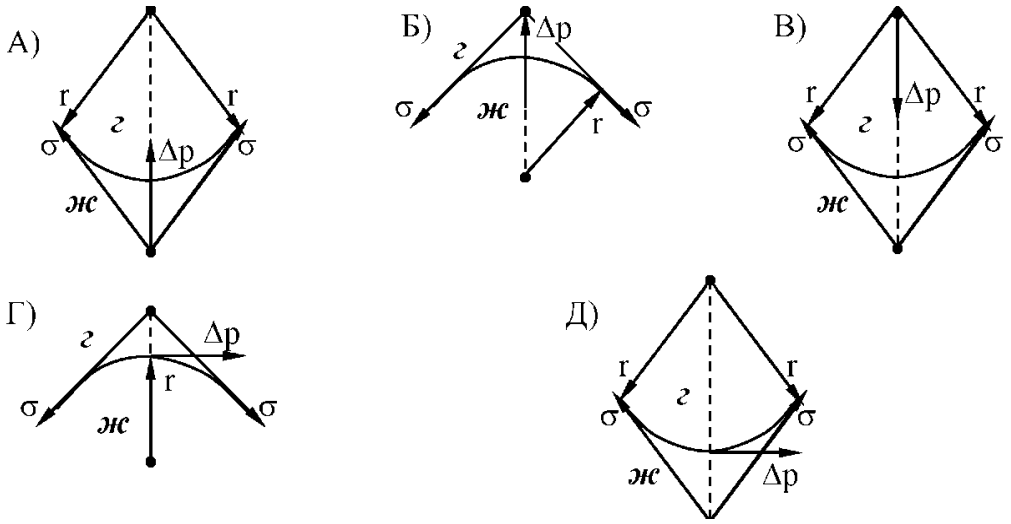
18. **Избыточное давление (Δp) внутри жидкости с вогнутым сферическим мениском радиуса ($r_м$) равно ... (σ - поверхностное натяжение)**

A.σ rм;
B.-2 σ rм ;
C.σ/ rм;
D. - σ/ rм;
E. 2σ/ rм;
F.-2 σ / rм.

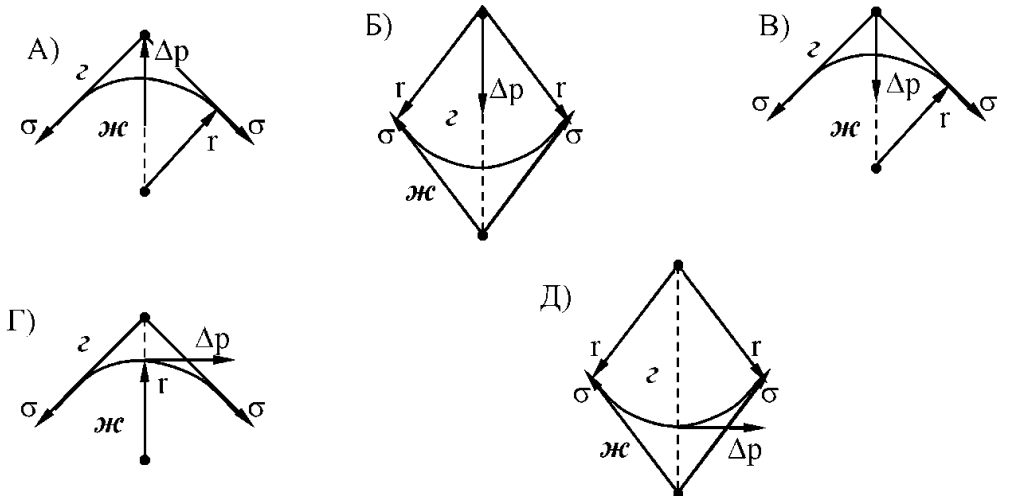
19. Если тело имеет цилиндрическую поверхность с отрицательной кривизной радиуса (r), то согласно уравнению Лапласа избыточное внутреннее давление в нем равно Δp = (σ - поверхностное натяжение)

A.σ r;
B.-2 σ r ;
C.σ/r;
D. - σ/r;
E. 2σ/r;
F.-2 σ /r.

20. **Выберете рисунок, на котором показано правильное направление действия дополнительного внутреннего давления (нижняя фаза - жидкая, верхняя - газообразная). (σ - поверхностное натяжение; r - радиус кривизны поверхности; *ж* - жидкая фаза; *г* - газообразная фаза)**



21. Выберете рисунок, на котором показано правильное направление действия дополнительного внутреннего давления (нижняя фаза - жидкая, верхняя - газообразная).



(σ - поверхностное натяжение; r - радиус кривизны поверхности; ***ж*** - жидкая фаза; ***г*** - газообразная фаза)

22. **При физической адсорбции поверхностное натяжение**

A. не меняется

B. уменьшается

C. повышается

23. **Под абсолютной адсорбцией понимают**

A. Общее количество адсорбента в объеме поверхностного слоя, отнесенное к единице площади поверхности или единице массы адсорбата.

B. Общее количество адсорбата в объеме фазы, отнесенное к единице площади поверхности или единице массы адсорбента.

C. Избыточное количество адсорбата в объеме поверхностного слоя по сравнению с его количеством в таком же объеме объемной фазы, отнесенное к единице площади или единице массы адсорбента.

D. Общее количество адсорбата в объеме поверхностного слоя, отнесенное к единице площади поверхности или единице массы адсорбента.

24. Под гиббсовской адсорбцией (Г) понимают

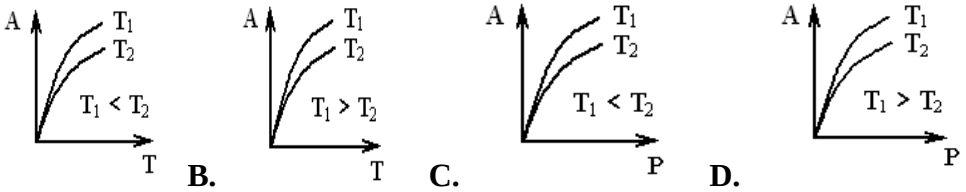
A. Общее количество адсорбента в объеме поверхностного слоя, отнесенное к единице площади поверхности или единице массы адсорбата.

B. Общее количество адсорбата в объеме фазы, отнесенное к единице площади поверхности или единице массы адсорбента.

C. Избыточное количество адсорбата в объеме поверхностного слоя по сравнению с его количеством в таком же объеме объемной фазы, отнесенное к единице площади или единице массы адсорбента.

D. Общее количество адсорбата в объеме поверхностного слоя, отнесенное к единице площади поверхности или единице массы адсорбента.

25. **Изотермы физической адсорбции пара на твердом адсорбенте, измеренные при двух разных температурах**



A. **B.** **C.** **D.**

26. Зависимость поверхностного натяжения растворов от концентрации ПАВ описывается уравнением:

A. Гельмгольца — Смолуховского;

B. Гендерсона — Гассельбаха;

C. Б.И. Шишковского;

D. Гиббса.

27. Функцией состояния термодинамической системы не является:

A. работа

B. энтропия

C. энтальпия

D. энергия Гиббса

28 . Величина адсорбции Г имеет положительное значение при:
A. $d\sigma>0$ и $dc>0$; B. $d\sigma<0$ и $dc>0$; C. $d\sigma<0$ и $dc<0$; D. $d\sigma=0$ и $dc>0$.

29. Величина адсорбции Г имеет отрицательное значение при:
A. $d\sigma>0$ и $dc>0$; B. $d\sigma<0$ и $dc>0$; C. $d\sigma<0$ и $dc<0$; D.$d\sigma=0$ и $dc>0$.

30. Уравнение Лэнгмюра позволяет описать:
A. любой участок изотермы адсорбции;
B. только тот участок изотермы адсорбции, который имеет прямолинейный характер;
C. только тот участок изотермы адсорбции, который изображается параболической кривой;
D.только тот участок изотермы адсорбции, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс.

31. Уравнение Фрейндлиха позволяет описать:
A. любой участок изотермы адсорбции;
B. только тот участок изотермы адсорбции, который имеет прямолинейный характер;
C. только тот участок изотермы адсорбции, который изображается параболической кривой;
D. только тот участок изотермы адсорбции, который изображается прямой, параллельной оси абсцисс.

32. Удельную поверхность твёрдого адсорбента можно рассчитать по формуле:
A. $S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A$;
B. $S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A \cdot K$;
C. $S_{уд} = \Gamma \cdot_{\infty} N_A \cdot S_o$;
D. $S_{уд} = \Gamma_{\infty} \cdot N_A / S_o$.

33. Константа К в уравнении Фрейндлиха для адсорбции газа представляет собой:
A. величину адсорбции Г при равновесном давлении газа равном единице;
B. равновесное давление газа, при котором все активные центры, расположенные на поверхности твердого адсорбента, насыщены молекулами газа;
C. величину адсорбции Г при равновесном давлении газа равном атмосферному;
D. величину адсорбции Γ_{∞} при данных внешних условиях.

34. Предельное значение адсорбции газа Γ_{∞} на данном адсорбенте:
A. не зависит от величины температуры;
B. с увеличением температуры уменьшается;
C. с увеличением температуры увеличивается;
D. зависит от температуры сложным образом.

35. Явление, обусловленное межмолекулярным взаимодействием находящихся в контакте двух конденсированных фаз разной природы, называют

A. адсорбцией;
B. адгезией;
C. смачиванием;
D. когезией.

2. 36. Работа, затрачиваемая на обратимый разрыв тела и отнесенная к единице площади сечения, представляет собой